SELEZIONE DI TECNICA 12

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

DICEMBRE 1981
L. 2.500

Copia riservata agli abbonati

Newsletter • Note sulla sintonia delle cavità oscillanti • Circuiti a P.L.L. • Teletext e Viewdata in TV - II parte • Visitando il SICOB 1981 • Speciale QTC • Trasmettitori modulari in "VHF" • Uso dei transistori di commutazione ad alta impedenza - II parte • Nuovi Prodotti •

23 PROPOSTE A
TUTTE VAN

Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

Selezione di Tecnica è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

Queste condizioni sono valide fino al **28.2.1982**

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe e si perderà il diritto ai privilegi.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 19.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 29.500)	- Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE**	**L. 23.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 24.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
4) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO**	**L. 24.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.500)	- Carta GBC 1982
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 29.000** anzichè L. 36.000 (estero L. 42.000)	- Carta GBC 1982
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE**	**L. 40.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 41.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 60.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO**	**L. 42.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 61.000)	- Nuove schede di riparazione T - Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
9) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 45.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 45.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.500)	- Nuove schede di riparazione T - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
11) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 46.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.500)	- Nuove schede di riparazione T - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 50.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 72.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
13) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 51.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
14) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 62.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 92.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

Attenzione: per i versamenti **utilizzare il modulo di conto corrente postale** inserito in questo fascicolo.

ABBONAMENTO.
TAGGIOSE.

A tutti coloro che rinnovano l'abbonamento ad almeno una rivista JCE verrà inviato il volume **"30 programmi in Basic"**.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
15) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 63.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 93.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
16) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 98.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 64.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 94.000)	- Appunti di Elettroica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 67.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 97.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
19) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 72.500** anzichè L. 84.500 (estero L. 105.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
20) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 83.000** anzichè L. 120.000 (estero L. 123.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
21) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 87.500** anzichè L. 126.000 (estero L. 130.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
22) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 88.000** anzichè L. 126.000 (estero L. 131.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
23) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 108.000** anzichè L. 156.000 (estero L. 161.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

A tutti coloro che sottoscriveranno l'abbonamento, per la prima volta, ad almeno una delle riviste JCE, sarà inviata la **"Guida ai Microprocessori a 16 Bit"**.

IMPORTANTE coloro che hanno già in corso abbonamenti a riviste JCE scadenti dopo il mese di aprile 1982 riceveranno i privilegi previsti da questa campagna abbonamenti e parteciperanno alle estrazioni del Concorso Abbonamenti 1982.

240 FAVOL
SOLO PER G

1° PREMIO

2° PREMIO

3° e 4° PREMIO

5° PREMIO

7° PREMIO

6° PREMIO

DALL'8° AL 15° PREMIO

DAL 21

DAL 16

OSI PREMI.
I ABBONATI.

Con la campagna abbonamenti 1982 ritorna il Grande Concorso Abbonamenti JCE, dotato di premi sempre più ricchi, sempre più stimolanti. Molti di voi sono già stati tra i fortunati vincitori delle passate edizioni, altri potranno esserlo ora. Partecipare è facile, basta sottoscrivere l'abbonamento alle riviste JCE entro il 28.2.1982 e ... aspettare fiduciosi. Esiste, però, anche la possibilità di aiutare la fortuna a bussare alla vostra porta (in questo caso al vostro codice di abbonati). Come? ... Semplice! Basta abbonarsi a più riviste. L'abbonato a due riviste, infatti, ha diritto, per il sorteggio, all'inserimento del suo codice due volte, quindi doppia possibilità di vincita. L'abbonato a tre riviste avrà tripla possibilità di vincita ecc. Cosicché l'abbonato a tutte le riviste avrà diritto a ben cinque inserimenti e quindi a cinque possibilità di vincita. Insomma la differenza che c'è tra l'acquistare uno solo o cinque biglietti di una lotteria particolare, riservata ad una ristretta e privilegiata élite, quella degli abbonati JCE. Stimolante vero? Allora non perdete altro tempo! Utilizzate l'apposito modulo di conto corrente postale inserito in questo fascicolo o inviate direttamente l'importo al nostro ufficio abbonamenti. Non ve ne pentirete! Effettuate i versamenti oggi stesso, vi assicurerete così la certezza di ricevere tempestivamente le riviste già dai primi numeri del nuovo anno, evitando i disguidi dovuti al ritardo con cui i competenti uffici PT trasmettono i conti correnti postali.

I PREMI

1° PREMIO
Sistema di videoregistrazione portatile a cassette "SONY".

2° PREMIO
Videoregistratore a cassette "SONY" Betamax SL-C7 moviola.

3° e 4° PREMIO
Oscilloscopio doppia traccia "Unaohm" Mod. G4001B.

5° PREMIO
Televisore a colori "GELOSO" 27" Mod. 27-105

6° PREMIO
Televisore a colori portatile "GBC" 14" Mod. Jonny

7° PREMIO
Personal Computer "Commodore" VIC 20.

DALL'8° AL 15° PREMIO
Multimetro digitale "SOAR" Mod. MC545.

DAL 16° AL 20° PREMIO
Personal Computer "SINCLAIR" ZX-80

DAL 21° AL 30° PREMIO
Lettore stereo di cassette "Gelosino" Mod. GHPS100.

DAL 31° AL 40° PREMIO
Orologio al quarzo "COSTANTIN" Mod. Locarno.

DAL 41° AL 140° PREMIO
Abbonamento omaggio 1983 ad una delle riviste JCE.

DAL 141° AL 240° PREMIO
Buono del valore di L. 20.000 per l'acquisto di libri JCE

IL REGOLAMENTO

1) L'editrice JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1982. 2) Per partecipare al concorso è sufficiente sottoscrivere un abbonamento 1982 ad almeno una delle cinque riviste JCE. 3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 28.2.1982. 4) Gli abbonati a più riviste JCE avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo, per l'estrazione, tante volte quante sono le riviste cui sono abbonati. 5) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 31.5.1982. 6) L'estrazione dei 240 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione. 7) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo, sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica, Millecanali, Elektor e Il Cinescopio. La JCE, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori. 8) I premi verranno consegnati agli aventi diritto, entro 60 giorni dalla data di estrazione. 9) I dipendenti, i loro parenti, i collaboratori della JCE sono esclusi dal concorso.

AUT. MIN. N° D.M. 4/225463 del 21/10/81

SCONTO 30%

* Gli abbonati ad una **sola rivista** JCE possono ordina

* Gli abbonati a **due riviste** JCE possono ordinare

*Gli abbonati a **tre o più riviste** JCE possono ordin

Cod. 7001
L. 7.500
(Abb. 5.250)

Cod. 7000
L. 10.000
(Abb. 7.000)

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Cod. 701P
L. 18.500
(Abb. 12.950)

AUDIO HANDBOOK

Cod. 702H
L. 9.500
(Abb. 6.650)

Cod. 2000
L. 7.000
(Abb. 4.900)

Cod. 6011
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 703D
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 2002
L. 8.400
(Abb. 5.900)

CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUTTORE

APPUNTI DI ELETTRONICA VOL. 1

Cod. 2300
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 203A
L. 7.000
(Abb. 4.900)

CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI

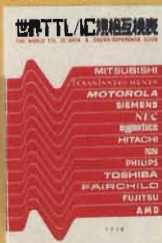
Cod. 201A
L. 15.000
(Abb. 10.500)

CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE

Cod. 202A
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 204A
L. 34.500
(Abb. 24.150)

Cod. 6005
L. 5.000
(Abb. 3.500)

Cod. 6010
L. 20.000
(Abb. 14.000)

Cod. 6007
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 6006
L. 5.000
(Abb. 3.500)

Cod. 6112
L. 2.000
(Abb. 1.400)

Cod. 607H
L. 20.000
(Abb. 14.000)

GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI

Cod. 608H
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Guida mondiale degli Amplificatori Operazionali Integrati

Cod. 609H
L. 10.000
(Abb. 7.000)

GUIDA MONDIALE DEI TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO JFET e MOS

Cod. 6008
L. 9.000
(Abb. 6.300)

Cod. 6009
L. 12.500
(Abb. 8.750)

Cod. 606D
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 601B
L. 8.600
(Abb. 6.000)

Cod. 610B
L. 22.000
(Abb. 15.400)

Cod. 605B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8002
L. 4.500
(Abb. 3.150)

Cod. 8003
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 604H
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 602B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 603B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8000
L. 4.000
(Abb. 2.800)

Cod. 8001
L. 6.000
(Abb. 4.200)

% SUI LIBRI*.

fino ad un massimo di **3 libri** con lo sconto del 30%.
o ad un massimo di **6 libri** con lo sconto del 30%.
e libri con sconto 30% **senza limitazione** di numero.

Per ordinare questi libri utilizzare l'apposita cedola di commissione libraria. **L'OFFERTA È VALIDA SOLO FINO AL 28/2/1982.** Dopo tale data gli abbonati avranno comunque diritto allo sconto del 10% su tutti i libri JCE, novità comprese. I libri elencati possono essere ordinati anche dai non abbonati, utilizzando la stessa cedola di commissione libraria. In questo caso, naturalmente, non si avrà diritto a sconto alcuno.

EDITORE
Jacopo Castelfranchi
DIRETTORE RESPONSABILE
Ruben Castelfranchi
DIRETTORE EDITORIALE
Giampietro Zanga
DIRETTORE TECNICO
Piero Soati
COORDINATORE
Gianni De Tomasi
CAPO REDATTORE
Sergio Cirimbelli
REDAZIONE
Daniele Fumagalli
Marta Menegardo
Tullio Lacchini
GRAFICA E IMPAGINAZIONE
Bruno Sbrissa
Giovanni Fratus
Giancarlo Mandelli
FOTOGRAFIA
Luciano Galeazzi
Tommaso Merisio
PROGETTAZIONE ELETTRONICA
Filippo Pipitone
Angelo Cattaneo
Lorenzo Barrile
CONTABILITA'
Roberto Ostelli
Maria Grazia Sebastiani
Antonio Taormino
DIFFUSIONE E ABBONAMENTI
Patrizia Ghioni
Rosella Cirimbelli
Luigi De Cao
CORRISPONDENTE DA ROMA
Gianni Brazioli
COLLABORATORI
Paolo Bozzola
Lodovico Cascianini
Sandro Grisostolo
Giovanni Giorgini
Amadio Gozzi
Michele Michelini
Gloriano Rossi
Domenico Serafini
Lucio Visintini
Giuseppe Contardi
Vita Calvaruso
PUBBLICITA'
Concessionario per l'Italia e l'Estero
Reina & C. S.r.l.
Via Washington, 50 - 20149 Milano
Tel. (02) 495004 - 495352
495529 - 482548
Telex 316213 REINA I

Concessionario per USA e Canada:
International Media
Marketing 16704 Marquardt
Avenue P.O. Box 1217 Cerritos,
CA 90701 (213) 926-9552
DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. (02) 61.72.671 - 61.72.641
SEDE LEGALE
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239 del 17.11.73
STAMPA
Litosole - 20080 Albairate (Milano)
DIFFUSIONE
Concessionario esclusivo
per l'Italia e l'Estero:
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma
Spediz. in abbon. post. gruppo III/70
Prezzo della Rivista L. 2.500
Numero arretrato L. 3.500
Abbonamento annuo L. 30.000
Per l'estero L. 30.500
I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno
circolare cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275
Per i cambi d'indirizzo allegare
alla comunicazione l'importo di
L. 500, anche in francobolli, e indicare
insieme al nuovo anche il vecchio
indirizzo.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

Sommario

In Olanda la televisione via satellite è già una realtà

A Zoetermeer, una cittadina olandese vicino a l'Aia è stata effettuata, quest'anno in marzo, la prima trasmissione televisiva via satellite; sono stati trasmessi in un impianto televisivo via cavo ben 30 programmi TV; tra questi anche un programma prova dell'OTS, il satellite per comunicazioni sperimentali della European Space Agency. Si è voluto così dimostrare la possibiltà tecnica di elaborare i deboli segnali in arrivo dai satelliti e di trasmettere fino a 30 programmi TV in un impianto televisivo via cavo. Per questa ricezione via satellite la Siemens ha installato, un'antenna parabolica del diametro di 3 metri. Il programma televisivo trasmesso dal satellite è stato abbinato ad altri 29 segnali TV, secondo il sistema multicanale e quindi inviato all'impianto televisivo via cavo di Zoetermeer e da qui ai normali ricevitori televisivi.
Lo stesso esperimento fu eseguito da due anni fa in un'altra cittadina olandese; gli abitanti di Helmod, una piccola città a nord di Eindhoven, ebbero la possibilità di ricevere, attraverso il loro impianto televisivo via cavo, anche'essi dalla Siemens, ben 18 programmi televisivi ed altrettanti programmi radio FM.

Un nuovo satellite tutto europeo per RAI-TV e BBC

La RAI e la BBC trasmetteranno tra qualche anno i loro programmi attraverso un grande satellite sperimentale, che opererà su tutta l'Europa. Il satellite, chiamato L-Sat, entrerà in azione nel 1986.
Si tratta di un progetto che fa capo all'Agenzia Spaziale Europea e a cui l'Italia ha già annunciato di partecipare per circa il 10% della spesa totale (che dovrebbe aggirarsi intorno a 430 milioni di dollari). Anche la Gran Bretagna ha già aderito al consorzio che provvederà alla costruzione del satellite garantendo la copertura di un terzo della spesa.
Con il progetto L-Sat l'Europa cerca di riacquistare competitività sul mercato della nuova generazione di satelliti (quelli in grado di offrire servizi più diversificati) attualmente in mano agli Stati Uniti; si prevede di lanciare almeno 150 di questi satelliti entro la fine del secolo. Altri partecipanti al programma dovrebbero essere Olanda, Svizzera, Australia, Belgio, Spagna, Danimarca e Canada. Francia e Germania, pur aderendo alla agenzia, hanno fatto sapere di non essere interessate al progetto, sono già in collaborazione infatti per il lancio, previsto nell'85, di due satelliti solo trasmittenti.

Nuovi tipi di cristalli al quarzo

Una società giapponese, la Toyo Communication Equipment Company, ha iniziato a produrre grosse quantità di cristalli al quarzo utilizzando i principi delle onde acustiche di superficie. La decisione è stata maturata dopo diversi mesi di sperimentazioni e sulla base di una favorevole reazione da parte della clientela che aveva provato i dispositivi di nuovo tipo. La produzione è stata fissata in 50-60 mila pezzi al mese. Il costo varierà da 1,4 a 2 dollari.

Scontro IBM-Apple per i personal computer

Gli utili sono aumentati più delle vendite per la Apple Computer i cui risultati sono stati in linea con le previsioni aggiornate per tenere conto del mutato andamento del mercato. La società di Cupertino ha chiuso l'esercizio al 25 settembre scorso con un utile di $ 39,4 milioni, ovvero 70 centesimi di dollari per azione, con un miglioramento del 237% rispetto alla precedente gestione. Le vendite sono aumentate del 186%, raggiungendo $ 334,1 milioni. Per la ricerca e sviluppo è stato speso il 6% del fatturato ossia 21 milioni di dollari, tre volte la cifra del 1980. Anche nel quarto ed ultimo trimestre di gestione, nonostante la relativa moderazione nel consumo di personal computer, la Apple Computer è riuscita ad evidenziare un brillante consuntivo: le vendite sono state di $ 97,7 milioni e gli utili netti di $ 11 milioni, con progressioni rispettivamente del 136% e del 211%. La Apple è attualmente il produttore leader nell'industria della elaborazione personale dei dati, almeno per quanto riguarda il valore delle unità vendute. Tale posizione, la società riuscirà a difendere fino verso la metà del 1984 quando sarà sorpassata dalla IBM. Di questo parere sono i ricercatori della Future Computing Inc., la quale ipotizza, nel 1986, per la IBM un giro di affari di 2500 milioni a fronte dei 1500 circa previsti per la Apple. Senza l'inserimento della IBM sul mercato dei personal computer la Apple sarebbe potuta arrivare ai 2000 milioni di dollari come target di vendite!

Trasmissioni radiotelevisive via satellite

A partire dalla metà degli anni 80 sarà possibile ricevere una grande quantità di programmi radiotelevisivi via satellite e la ricezione sarà particolarmente economica per gli utenti se i segnali trasmessi dai satelliti saranno inviati agli impianti collettivi d'antenna ed a quelli televisivi via cavo. Alla recente fiera di Hannover, la Siemens ha dimostrato, a titolo esemplificativo, come sarà e come funzionerà un tale impiato.
Un impianto completo è costituito da un'antenna ricevente con un riflettore parabolico del diametro di 0,9 m o 1,8 m (a seconda dell'intensità di campo di ricezione), da un convertitore di frequenza montato sul fuoco riflettore e da altri modulatori e demodulatori installati a parte. Il convertitore applicato al riflettore converte i segnali a modulazione di frequenza, trasmessi dai satelliti nella gamma da 11,7 GHz e 12,5 GHz, in frequenza intermedia e li invia ad un impianto collettivo d'antenna o ad un impianto televisivo via cavo. Questi impianti, a loro volta, convertono selettivamente i segnali a modulazione di frequenza in segnali video a modulazione di ampiezza ed in segnali audio a modulazione di frequenza, adattandoli agli apparecchi riceventi. Alla fiera di Hannover il visitatore ha potuto vedere, presso la Siemens, come avviene la trasmissione dei segnali via satellite sullo schermo di un televisore. La ricezione in questo caso era simulata, non essendo ancora disponibili trasmissioni via satellite tecnicamente utilizzabili, ma si avvertiva già quali nuove ed importanti prospettive investiranno il campo delle trasmissioni radiotelevisive.

newsletter

Fotografia elettronica: La Kodak risponde alla Sony

Dopo la Sony anche la Kodak ha in programma di sviluppare una macchina fotografica tutta elettronica. Per ora la società sta progettando macchine semielettroniche, nelle quali l'elettronica è associata alla tecnologica fotografica tradizionale. La Kodak non ha tuttavia fornito precisazioni al riguardo. Anzi ha espresso anche un certo scetticismo sulla possibilità della Sony di riuscire a portare sul mercato un apparecchio completamente elettronico nel giro di due-tre anni ad un prezzo di 650-700 dollari ai valori correnti.
Nello stesso tempo i ricercatori della Kodak stanno esplorando le possibilità di avvicinare macchina fotografica e televisore in maniera molto più stretta di quanto ha annunciato la Sony.

VTR: 80000 apparecchi in Italia nel 1983

Nello scorso anno, secondo l'ANIE, l'Italia avrebbe consumato 22 mila videoregistratori per un valore pari a 25 miliardi di lire. Mediamente ogni apparecchio è costato poco più di 1,13 milioni di lire. Il mercato è ancora allo stato embrionale e l'esistenza di tre diversi sistemi genera dubbi ed incertezze nel potenziale cliente che non sa quale sia il sistema più affidabile o destinato ad avere in seguito maggiore diffusione. Ad ogni modo però il segmento dei VTR va sviluppandosi ad un ritmo veloce come dimostrano le stime di vendita per il 1983 (80000 pezzi). In questo settore non esiste una produzione nazionale ma solo tentativi o progetti di fare qualcosa, per ora rimasti nei cassetti.

Il mercato dei videoregistratori: consuntivi e previsioni a raffronto

Migliaia di pezzi	1979	1980	1983 (stima)
RFT	180	280	580
Gran Bretagna	165	370	600
Francia	90	130	210
Italia	27	22	80

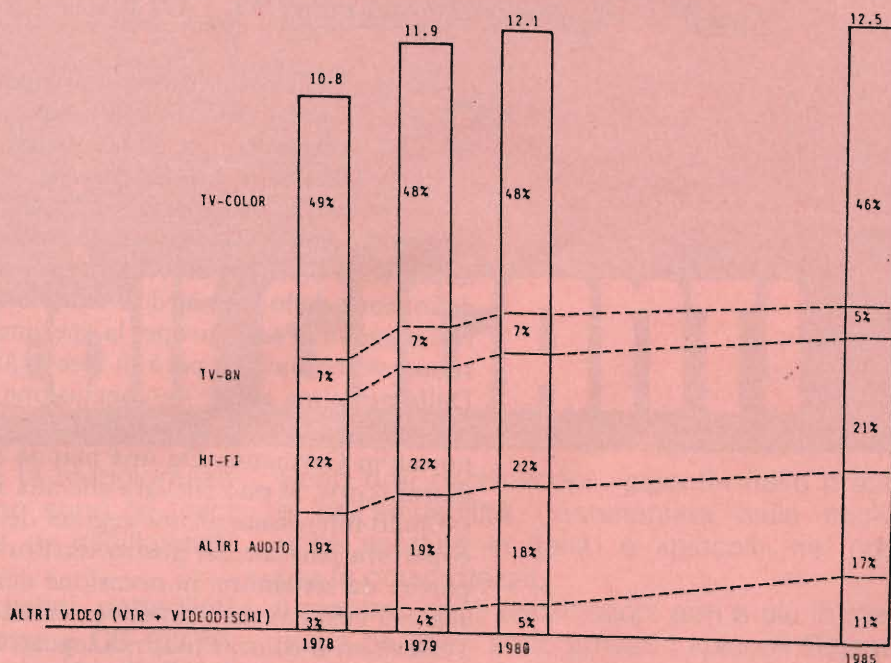
TVC-VTR: 930 contro 969 mila

Nello scorso mese di settembre per la prima volta il Giappone ha prodotto più VTR che televisori a colori. I primi hanno superato i secondi per 969 mila a 930 mila pezzi.
L'exploit ha assorbito 783 mila apparecchi, il 130% in più che in agosto. Di converso le vendite all'estero di TVC sono assommate a 425 mila unità, con un miglioramento del 21% rispetto al mese precedente e del 7% rispetto allo stesso periodo del 1980. I 969 mila VTR prodotti in settembre risultano in aumento del 110% nei confronti del settembre '80 e del 32% nei confronti dei 30 giorni precedenti. Per le TVC invece gli incrementi sono stati del 2,7% e del 21 % rispettivamente.

newsletter

VTR e videodischi su tutto

A valore del dollaro costante 1978 e ai prezzi di fabbrica, il consumo europeo del consumer elettronico nel quinquennio 80-85 si svilupperà ad un tasso reale di poche frazioni di punto percentuali. In valuta 78 infatti una indagine della Mackintosh quantifica in 12,1 miliardi di dollari il consumo '80 ed ipotizza in 12,5 miliardi di dollari il mercato '85. Rispetto al 1978, come si rileva dal sottoriportato grafico, l'incidenza del televisore B/N scenderà al 5% dal 7%. Anche la TVC conoscerà un ridimensionamento di alcuni punti (tre per la precisione), mentre una espansione notevole avranno i videoregistratori ed i videodischi. La incidenza di questi sarà a metà del decennio doppia rispetto a quella della televisione in bianco/nero.

MERCATO EUROPEO ELETTRONICA CIVILE
(valori in miliardi di dollari costanti 1978, factory prices)

A 100 mila VTR la produzione mensile della Toshiba

Anche la Toshiba tra facendo faville con i videoregistratori. Nei sei mesi al 30 settembre scorso le vendite di questi apparecchi in valore sono aumentate del 135%, contribuendo in notevole misura ad elevare al 33% l'incidenza della voce consumer sul fatturato totale del gruppo. La Toshiba produce attualmente 60.000 VTR al mese. Prossimamente saranno 100 mila, un livello destinato forse a salire ancora se il mercato continuerà a mantenere questi ritmi di crescita. Nel suo complesso la Toshiba dovrebbe chiudere il corrente esercizio con un fatturato di 1770 miliardi di yens (circa 8850 miliardi di lire), con un incremento del 14%. L'utile netto dovrebbe ascendere a yens 44,2 miliardi (211 miliardi di lire).

newsletter

Il videodisco non mantiene le promesse

La RCA prevedeva di vendere quest'anno 200 mila giravideo-dischi e 3 milioni circa di dischi. A tutto lo scorso ottobre la società aveva fornito ai rivenditori 134.000 sistemi e 1,5 milioni di videodischi. Un quantitativo minore ma non si sa di quanto è effettivamente affluito al consumatore finale, stravolgendo le iniziali aspettative. Per questo programma la RCA aveva investito più di 200 milioni di dollari, a parte le decine di milioni di dollari di spese promozionali, creando una struttura produttiva in grado di sfornare 500 mila pezzi circa all'anno. Essendosi evoluta ad un livello inferiore al previsto la società è stata costretta ad adottare provvedimenti tamponi. Tale è il taglio occupazionale di 400 unità deciso nella fabbrica di Bloomington (Indiana) nella quale 4100 persone montato TVC e giravideodischi.

Acustica tridimensionale nei nuovi TV COLOR

Stereo e HiFi sono le caratteristiche più "chiacchierate" dai cultori della buona musica. Infatti sono i veri attributi che consentono di arricchire i suoni con la direzionalità, con la giusta collocazione spaziale. Questa nuova dimensione acustica può anche essere aggiunta alle immagini a colori di elevata qualità ricevute dai nostri televisori. Finora ciò non è stato possibile per obiettive difficoltà tecniche imposte sia dalle apparecchiature di diffusione già installate sia dalla definizione dello standard di emissione.

Nei maggiori Paesi europei la sperimentazione sulle trasmissioni TV suono stereofonico è però in fase avanzata.

Dalla prossima estate - a conclusione degli esperimenti iniziati nell'agosto 1980 - le emissioni TV stereofoniche diventeranno la nuova norma in Germania. Da una mappa delle coperture TV, distribuita nei giorni scorsi, si può rilevare che alla ricezione dei programmi tedeschi saranno interessate alcune regioni dell'Italia Nord orientale. Questa copertura parziale del nostro territorio sarà stabilmente assicurata a partire da settembre, in occasione della Fiera Radio-TV di Berlino che segnerà così l'avvio del nuovo servizio.

I televisori a colori Philips, adeguati alla realtà europea, sono già pronti per l'appuntamento con la sterofonia e saranno disponibili anche in Italia. La ricezione televisiva con suono stereofonico, oltre ad offrirci le piacevolezze indubbie dell'ascolto e della visione a colori di brani musicali come dal "vivo" (con 35 W musicali per canale), permetterà di risolvere i problemi di bilinguismo, particolarmente sentiti dalle minoranze etniche nelle zone di confine, nonchè di linguaggio digitale (si pensi ai sistemi Teletext e Videotel) e ...... quelli futuri della ricezione diretta da satellite. La caratteristiche di "suono" spaziale" dei nuovi televisori Philips consentiranno comunque di esaltare le trasmissioni che per qualche tempo ancora dovessero essere ricevute (volutamente o forzatamente) in monofonia. Alcune importanti TV private italiane, provviste di impianti "giovani", con sezione radiofonica funzionante in stereofonia, sono infatti già in grado di offrire questo servizio. Altre stanno provvedendo al rinnovamento degli impianti di emissione.

Molti degli sperimentatori più provetti ed esperti, hanno scoperto un campo dal grande fascino in cui esercitarsi ed estrinsecare le loro capacità. Si tratta di un settore avanzatissimo dell'elettronica, quello delle microonde, segnatamente della gamma dei 10.000 MHz; tre centimetri circa. Le radioonde a questi valori eccezionalmente elevati, hanno una propagazione **rettilinea**, *proprio come la luce, e con piccolissime potenze si possono ottenere collegamenti a grandi distanze, che non sono limitate nemmeno dall'orizzonte, perchè è possibile sfruttare le riflessioni troposferiche. Non si deve credere che la realizzazione di montaggi che funzionano a migliaia di MHz sia un'impresa adatta solo a chi è dotato di capacità mostruose, di lauree a pacchi, insomma ai geni veri e propri. Tutti di possono accostare alle microonde, perchè vi sono diversi livelli d'impegno. Cercheremo quindi di fornire una certa documentazione a chi aspira a dedicarsi a questa disciplina di avanguardia. Una materia di studio che può dare grandi soddisfazioni.*

Introduzione alla banda dei 10.000 MHz

di Gianni Brazioli

Pochi sperimentatori si fermano allo stadio evolutivo della realizzazione della solita scatola di montaggio più o meno complessa; quasi tutti coloro che amano l'elettronica, dopo un certo noviziato, con il miglioramento del bagaglio di cognizioni, e dell'esperienza, "si guardano attorno" con occhio ormai saputo e decidono di procedere a realizzazioni proprie, alla rielaborazione di circuiterie nuove, o addirittura al progetto di sistemi del tutto originali.

Vi è chi si dedica all'audio, chi agli strumenti di misura, chi a computers, ma moltissimi sperimentatori "senior" dirigono la loro attenzione verso le telecomunicazioni, e dedicano gran parte del tempo libero ad elaborare con grande abilità, ricevitori, oscillatori, trasmettitori.

Tra questi vi sono dei veri e propri studiosi che hanno scoperto le microonde, e si dedicano con grande passione ai sistemi per onde centimetriche, spesso conseguendo risultati molto interessanti. Perchè la scelta ricade proprio su questa difficile disciplina?

I motivi sono tanti. Prima di tutto, in ciascuno di noi vi è la tentazione di dimostrare le proprie capacità con qualcosa di tangibile, di evidente. Prima o poi, quasi tutti i riparatori di automobili si danno ad elaborare un motore-mostro e tramite soluzioni d'avanguardia ottengono, mettiamo, 160 cavalli da un 128 Fiat. Analogamente, tra gli aereomodellisti vi sono alcuni che finiscono per costruire veri e propri aereoplani, che sovente volano benissimo e sono persino omologati! In sostanza, il cimento stimola.

Chi si dedica a paraboloidi, antenne a tromba, guide d'onda e simili, non di rado giunge a descrivere le proprie elaborazioni, e se otteniamo un proprio pezzo firmato su di una rivista dal buon prestigio, ne ricava certo motivo di orgoglio e soddisfazione.

A parte tutto ciò, la comunicazione sulle microonde dà tutt'altro piacere di quella "tradizionale"; è indistrurbata, è pionieristica, riporta ai primi decenni del secolo quando i radioamatori erano tutti *veri amici*, prodighi l'un l'altro di consigli e complimenti. Comunque "perchè" ci si appassiona allo studio delle frequenze ultra elevate, è inutile tentare di spiegarlo; il lettore può scoprirlo da sè, lavorando.

Noi, con questa serie di articoli, vorremmo inoculare nei lettori più volenterosi il famoso "virus delle onde centimetriche"; un contagio strano, che invece di far male appassiona, stimola, e non di rado fa dimenticare le noie che la vita ci infligge.

Sebbene le gamme per telecomunicazioni a microonde siano numerose, quasi tutti gli iniziati, si orientano sulla banda dei tre centimetri (10 GHz, ovvero 10.000 MHz). Questa scelta è dettata dal fatto che in commercio vi sono già dei moduli premontati che facilitano le realizzazioni (gli aereomodellisti citati ad esempio prima, non costruiscono certo *i motori* dei loro velivoli!), ma anche dalla certezza di poter trovare qualche altro appassionato con il quale perfezionare gli esperimenti di comunicazione.

Considerando i problemi che s'incontrano per far funzionare un apparecchio UHF qualunque, il lettore può essere ora portato a pensare che le microonde richiedano delle capacità assolutamente fuori dalla norma. Bene, abbiamo già detto che sovente, coloro che si dedicano a questa disciplina, lo fanno proprio per sfidare le difficoltà, ma di qui a pensare che il "tinker" (gli sperimentatori americani chiamano proprio così, "*stagnini*" coloro che si applicano al campo, con una punta d'invidiosa ironia), debba essere un genio, ben molto ne corre.

Per realizzare un ricetrasmettitore funzionante a 10.000 MHz, serve una buona competenza generale, nelle telecomunicazioni, e senz'altro riesce meglio chi proviene da precedenti esperienze nel campo delle VHF o delle UHF. A parte questo piccolo bagaglio di cognizioni, che i veri appassionati migliorano di continuo leggendo dei buoni testi, diciamo subito che è necessaria una notevole inclinazione verso i lavori manuali. Chi non sa impiegare seghetti, lime, saldatori a fiaccola, morse e martelli, e chi spregia il lavoro al banco basato sulla meccanica, è bene che cancelli subito questa disciplina delle sue ambizioni.

Al contrario, chi ha pratica di trapano, lima e calibro può accostarsi alla materia con ottime probabilità di riuscita.

In seguito, il lettore vedrà che la tecnologia delle SHF ("Super - High - Frequency", frequenze ultra alte), non è poi tanto inavvicinabile. Certo, non basta essere dei buoni "stagnini" per riuscire, ma vi sono diversi livelli d'impegno.

Ma senza anteporre altri commenti, che sarebbero certamente di troppo entriamo direttamente in materia. Nelle microonde, e nella banda dei 10.000 MHz, naturalmente non si possono più utilizzare sistemi di accordo dalle costanti distribuite, a dire avvolgimenti, condensatori variabili in parallelo ecc, ma è necessario l'impiego di accordi a forma di *cavità* (scatole variamente sagomate, in sostanza), che possono essere regolate, per la frequenza precisa di lavoro, facendo penetrare all'interno più o meno delle viti, o delle barrette, o modificando in qualche modo la geometria: *figura 1*.

Fig. 1 - Semplice mixer di vecchio tipo tradizionale, che impiega un diodo serie 1N414 per la banda dei 10.000 MHz.

Nelle microonde, d'altra parte, non servono mai degli accordi tanto precisi, perchè si lavora sempre a larga banda: non a caso, la gamma dei 10.000 MHz va in pratica da 10.000 a 10.500 MHz 500 MHz sui quali poter lavorare, danno ampio margine per le regolazioni.

A parte le cavità, che tratteremo in seguito nei dettagli, prima di suggerire le realizzazioni iniziali, gli altri componenti classici che s'impiegano nelle onde centimetriche sono le *guide d'onda* (si vedano le fotografie di testo *figure 2-3*). Le dette, servono per portare i segnali da un settore all'altro di un apparato, possibilmente con il minimo di perdite. Si potrebbe dire che prendono il posto dei cavi coassiali impiegati "più in basso", ma naturalmente vi sono delle differenze fondamentali, tra questi due "media". Un buon cavo coassiale, può essere utilizzato dalla corrente continua alle UHF e non mostra pressochè risonanza alcuna. Al contrario, le guide d'onda (ci riferiamo a quelle quadre che sono le più comunemente impiegate) devono avere una larghezza ben precisa, che più o meno sarà quella della lunghezza d'onda impiegata: per esempio, su 10.000 MHz s'impiegano delle guide larghe appunto da 2,6 cm a 3 cm circa, che non possono essere usate per segnali dalla frequenza inferiore, e nemmeno molto superiore. La lunghezza delle guide d'onda, non ha la medesima importanza delle misure frontali; tanto per fare un paragone che ha il solo pregio di essere facilmente comprensibile, nel campo dei cavi coassiali, l'impedenza è assai più critica della lunghezza; così per la risonanza nel caso delle guide.

Vediamo più da vicino questi "pilastri" della tecnica SHF. Le "waveguide" (così sono definite dagli anglofoni) furono sviluppate press'a poco con le identiche caratteristiche che hanno oggi, dagli inglesi, dagli americani e dai

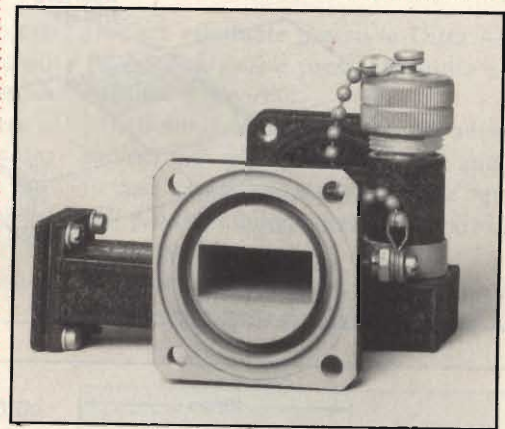



Fig. 2

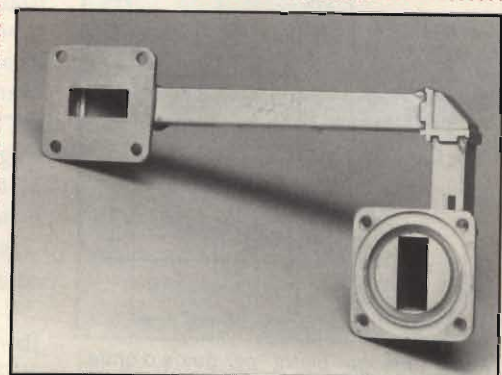



Fig. 3

germanici negli ultimi anni che precedettero la seconda guerra mondiale, per impieghi radar (è noto che anche i radiolocalizzatori funzionano su onde centimetriche, anche se non proprio in tutti i casi, almeno nella stragrande maggioranza). Il lettore ha già ben compreso che si tratta di "componenti" dalla precisione molto elevata; i modelli per impiego professionale (appunto radar, per ricetrasmettitori SHF ecc.), hanno una tolleranza massima di 0,001 pollici (un pollice equivale a *circa* 25,4 millimetri).

Comunque, niente paura! Tolleranze così ristrette, che in pratica precluderebbero ogni tentativo di realizzazione amatoriale, sono dettate dal fatto che negli impieghi tradizionali, nelle guide circolano potenze elevatissime, non di rado centinaia di KW di picco (!). In tali gravose condizioni d'impiego, basterebbe la minima imprecisione per dar luogo a delle fortissime onde stazionarie, ed a provocare altri incovenienti inaccetabili.

Nel campo amatoriale, in genere il trasmettitore è costituito da un diodo di Gunn racchiuso in una cavità, che eroga appena qualche centinaio di mW. Se quindi la massima precisione dell'esecuzione meccanica è sempre necessaria, non s'impongono gli standard commerciali-industriali, e si ammette comunemente che scarti che possono andare da un decimo ad un ventesimo della lunghezza d'onda (come dire tre millimetri per una guida da tre centimetri, o meno) hanno ben poco effetto sulla funzionalità degli apparati. Ciò rende pratica l'autocostruzione. Vediamo allora; di che materiale sono costituite le guide? Beh, diciamo da qualunque metallo duttile, ottimo conduttore, facilmente lavorabile e saldabile.

Per esempio, va bene l'ottone, meglio ancora il rame. È molto interessante notare che in commercio vi sono dei tubi d'ottone quadri, dalle dimensioni interne di 24 mm per 10, e dalle dimensioni esterne di 26 mm per 12, che possono essere utilizzati come guide su frequenze limitrofe ai 10.000 MHz. Questi tubi sono disponibili presso le aziende che trattano materiali per arredatori e vetrinisti, ad un prezzo infinitamente inferiore a quello che è richiesto per guide d'onda standard commerciali. Così come i cavi coassiali terminano sempre con uno spinotto, anche le guide hanno i loro terminali che però sono piatti, e prevedono il fissaggio con quattro viti angolari (si vedano le foto di testo e la *figura 5*.

Vengono indicati come flange. Nelle figure, sono riportate delle flange "choked" ovverso fresate, ma vanno altrettanto bene, per l'uso amatoriale, dei quadrati di lamiera d'ottone piatti, dallo spessore di 3 mm, che misurino 40 mm di lato. Tali flange *figura 5* devono essere segate e ben rifinite a lima in modo tale da far affacciare la guida, poi sul retro si effettua una potente saldatura torno-torno, ed altrettanto per il punto in cui la guida si affaccia alla bocchetta. Visto che stiamo già parlando di realiz-

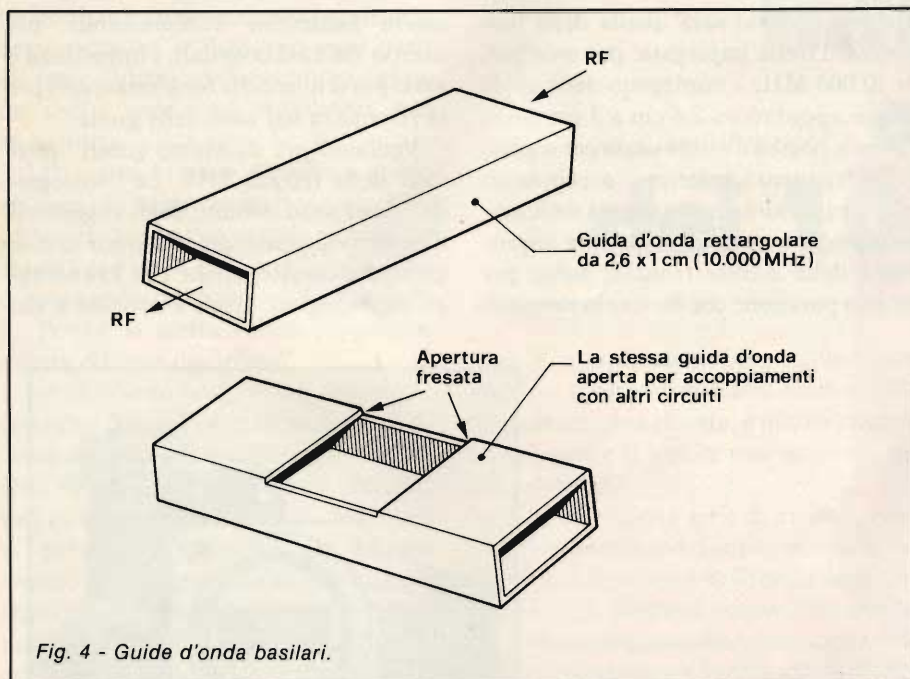



Fig. 4 - Guide d'onda basilari.

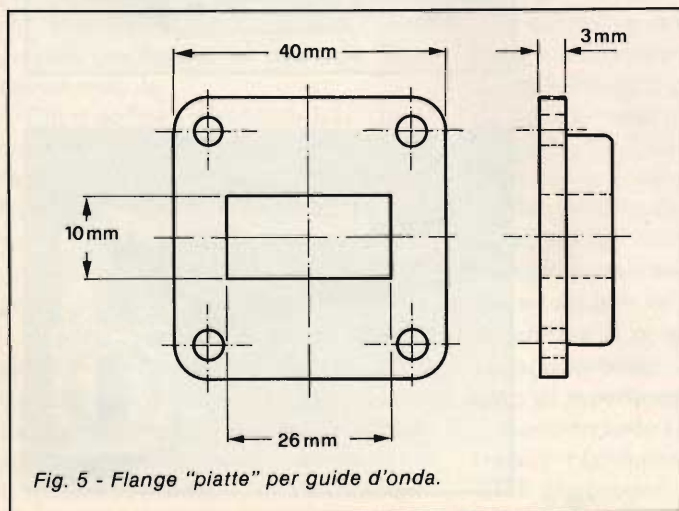



Fig. 5 - Flange "piatte" per guide d'onda.

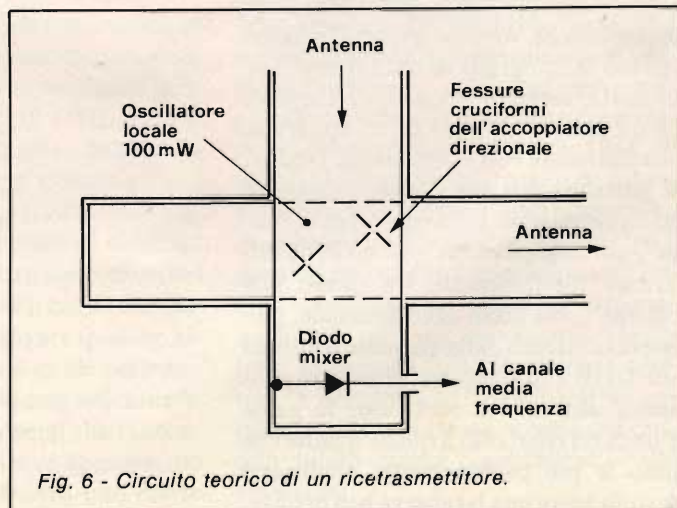



Fig. 6 - Circuito teorico di un ricetrasmettitore.

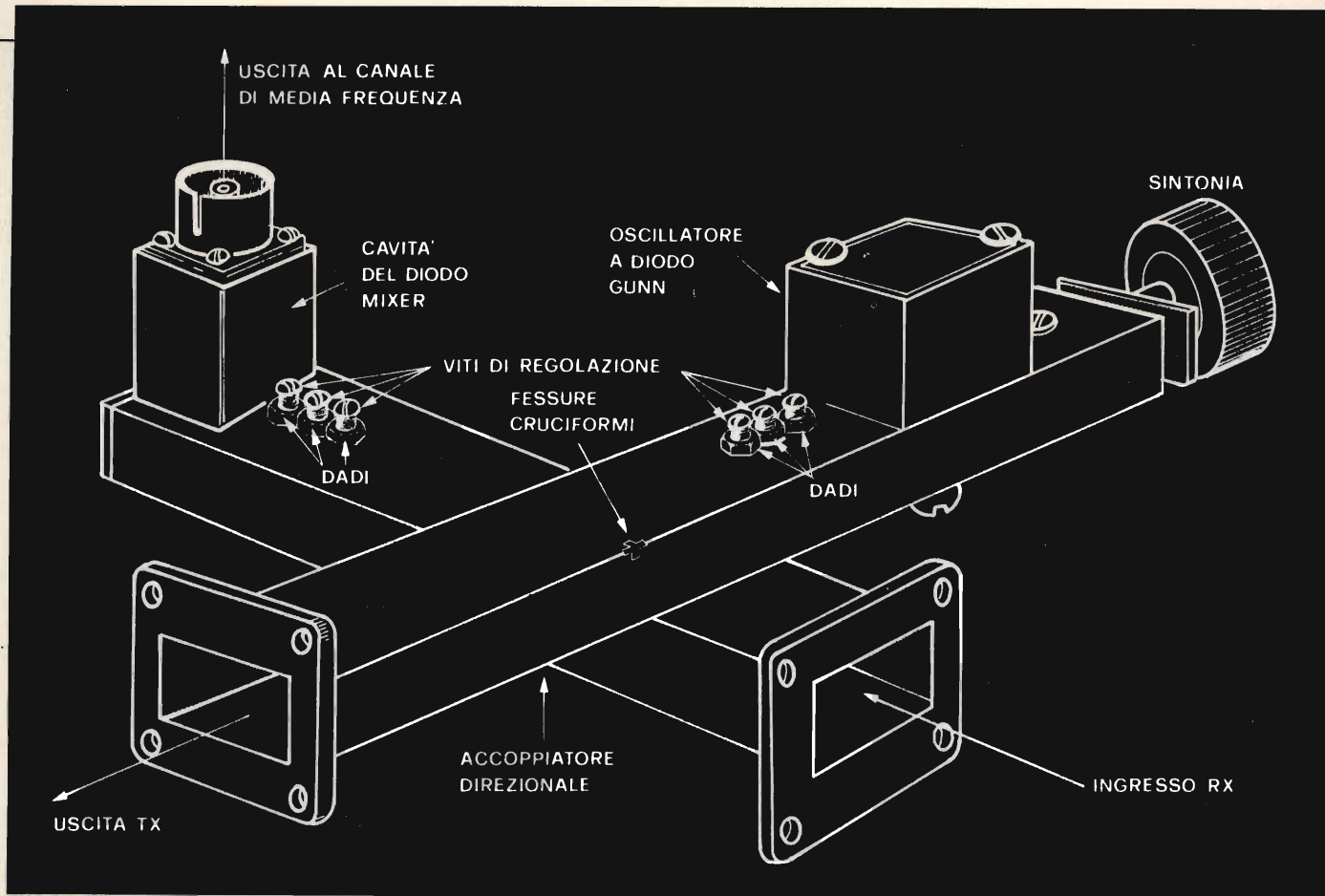



Fig. 7 - Realizzazione pratica di un ricetrasmettitore per i 10.000 MHz il cui schema teorico è visibile alla figura 6.

zazioni, ci corre l'obbligo di chiarire che la guida, all'interno, deve essere assolutamente "*pulita*", non vi deve rimanere alcun detrito, dopo la saldatura; ne deossisante, nè gocciolina di stagno, ne residuo carbonioso. Anzi è utile pulire con uno straccio intriso di trielina come si farebbe per la canna di un fucile, ovvero spingendo avanti e indietro il tampone di stoffa. Se vi è una sbavatura di stagno sulla bocchetta, la si deve *accuratamente* limar via.

Torneremo comunque sul tema. Al momento, nella *figura 6* riportiamo il circuito teorico di un ricetrasmettitore per i 10.000 MHz e nella *figura 7* la relativa realizzazione pratica. Non v'è veramente nulla che possa impaurire" come ben si vede ! S'impiegano due guide d'onda; al termine di una è montata la cavità che contiene l'oscillatore a diodo Gunn (quest'ultimo, naturalmente può essere modulato tramite un semplice amplificatore audio), ed al termine dell'altra è montata la cavità del diodo miscelatore, che farà capo al canale di media frequenza.

Quest'altro logicamente sarà più complesso, dovendo essere accordato ad alcune centinaia di MHz, così come l'oscillatore locale che deve giungere a poco meno o poco più di 10.000 MHz. Per altro, negli oscillatori locali, s'impiegano dei moltiplicatori "passivi" a diodo varactor che consentono di estrarre delle armoniche molto elevate senza successivi problemi.

Nella *figura 8*, si vede una guida d'onda "home-made" (fatta nel piccolo laboratorio casalingo) che risuona su tre centimetri. Come si vede, il tutto è in profilato di ottone (il famoso "tubo da vetrine" che abbiamo indicato) e le saldature sono in lega d'argento, effettuate alla fiaccola. Se la guida "arrangistica" mostrata non ha la curatissima estetica dei modelli visti è da dire che la funzionalità del dispositivo è ottima. Forse al di là delle nostre stesse aspettative.

Il rapporto VSWR è più piccolo di 1,05 alla potenza impulsiva di 170 KW (misure effettuate presso la Ditta AKRON, Bologna) e pressochè nullo alle potenze amatoriali.

Ciò dimostra appunto ciò che avevamo detto in precedenza, cioè che anche in casa si possono costruire delle "guide" più che buone, senza incontrare soverchi problemi.

Incidentalmente, facciamo notare ai lettori più esperti che la guida non è un

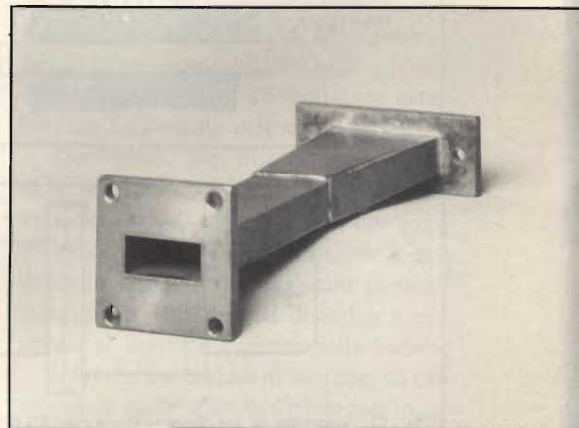



Fig. 8 - Guida d'onda "Home-mode".

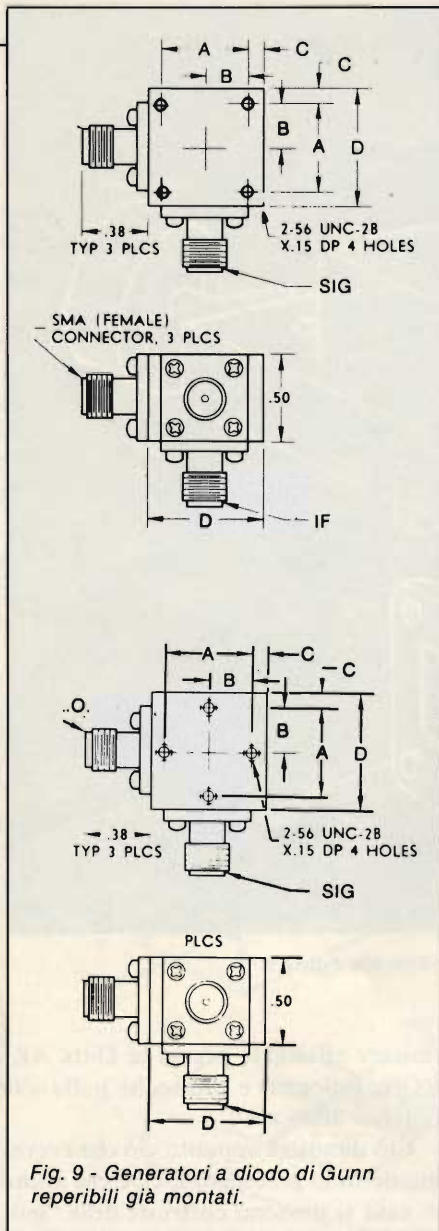



Fig. 9 - Generatori a diodo di Gunn reperibili già montati.

semplice elemento rettilineo, ma un adattatore d'impedenza.

Con ciò, al momento, possiamo lasciar da parte le guide d'onda e ci possiamo dedicare ad un altro argomento non certo meno interessante, ovvero ai generatori di segnali.

All'attuale, lo scoglio che da sempre aveva afflitto i cultori di microonde, è in gran parte superato. Solo pochi anni fa, generare un segnale modulato a microonde era difficile; si doveva utilizzare un klystron, tubo assai delicato, con il relativo sofisticatissimo alimentatore. Ora, forse grazie agli antifurti, forse al progresso generico che si è avuto nel campo dei semiconduttori, basta un diodo di Gunn inserito in una cavità, e si ha il necessario per innumerevoli esperienze.

Il diodo di Gunn, in un certo modo può essere considerato un "discendente" del diodo di Esaki, o *diodo Tunnel*. Come più di frequente sempre avviene, si tratta di un semiconduttore elaborato nei laboratori I.B.M. a cura del dott. J.B. Gunn e data, come nascita, dall'ormai lontano 1963. In quell'anno, il dottor Gunn scoprì il principio che informa il funzionamento del semiconduttore. I "Gunn" sono diodi che funzionano sul principio della resistenza negativa, parlando in senso lato, quindi che oscillano anche in condizioni non particolarmente favorevoli, compensando le resistenze positive imposte dal circuito di sintonia: in pratica, convertono una potenza elettrica in una potenza RF in modo quasi diretto, quindi "semplicemente" e con un rendimento che si deve definire buono, allo stato generale delle conoscenze.

Nel catalogo della "Microwave Associated", che in Italia ha numerosi rappresentanti, si possono scegliere dei diodi Gunn che funzionano tra alcune migliaia di MHz e 10.000 MHz: *figura 9*. Contrariamente a ciò che si può pensare, tali sistemi, che fortunatamente sono impiegati anche negli antifurti radar-Doppler, hanno un costo se non proprio limitato, almeno abbordabile.

Il funzionamento di un diodo del genere può essere spiegato con formule complicatissime basate sulla teoria dei quanti, o con poche parole che non dicono gran che.

Cercheremo di scegliere il giusto mezzo.

La parte attiva del diodo è uno strato sottile di arseniuro di gallio, fatto crescere per via epitassiale su di una base di materiale analogo. La base (o substrato) ha una resistenza molto bassa, ed in pratica forma la connessione anodica (+ VB). Al tempo stesso, la base è saldata ad un supporto metallico che forma il vero e proprio contatto, e d'altronde il dissipatore termico. Un filo saldato all'altra parte dello strato sottile forma la seconda connessione che potremmo definire "di catodo": *figura 10*.

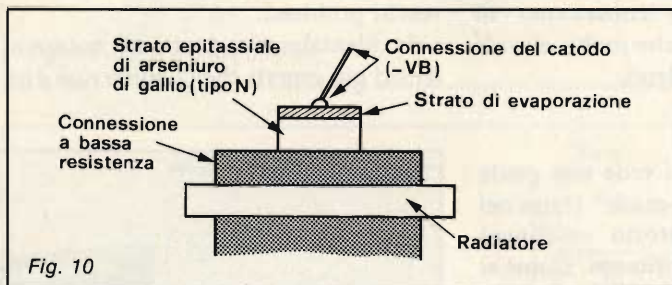



Fig. 10

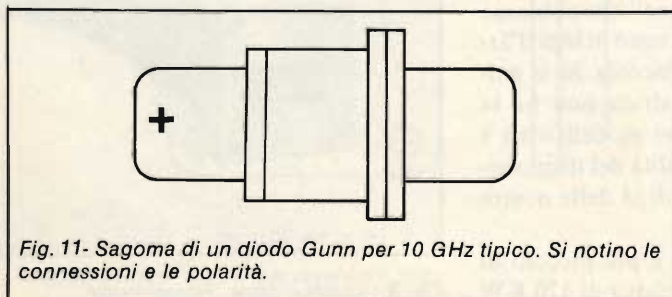



Fig. 11- Sagoma di un diodo Gunn per 10 GHz tipico. Si notino le connessioni e le polarità.

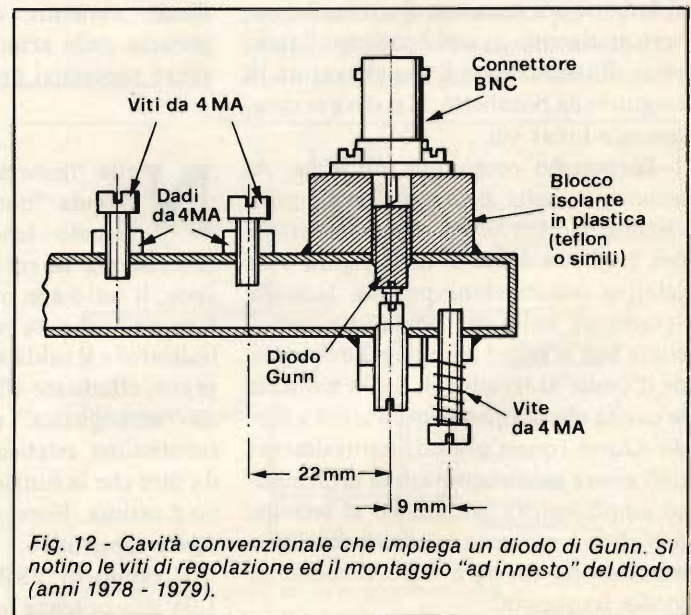



Fig. 12 - Cavità convenzionale che impiega un diodo di Gunn. Si notino le viti di regolazione ed il montaggio "ad innesto" del diodo (anni 1978 - 1979).

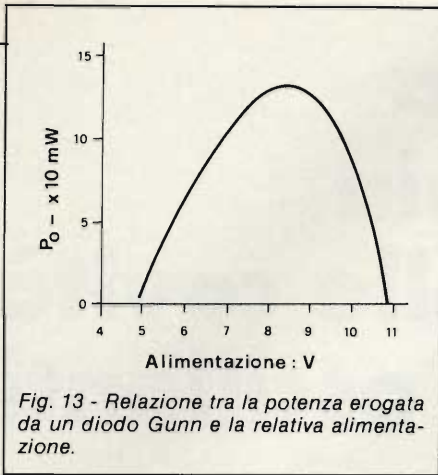



Fig. 13 - Relazione tra la potenza erogata da un diodo Gunn e la relativa alimentazione.

Quando una tensione di 350 mV/mm o superiore è applicata al diodo, si genera un campo che circola nella direzione dell'anodo. Allorchè l'anodo è raggiunto, si ha un impulso di corrente (RF) ed una nuova partenza del flusso a venire dal catodo. La frequenza di funzionamento del dispositivo, dipende dalla sottigliezza della giunzione. Per il diodo che a noi interessa, in grado di produrre segnali sulla banda dei 10.000 MHz, la giunzione deve essere spessa all'incirca 10 μm (micromillimetri).

Quando un diodo di Gunn è inserito in una cavità opportuna, ovvero in una scatola metallica dalle pareti calcolate perchè si abbia la risonanza (torneremo presto in argomento) gl'impulsi sono convertiti in onde sinusoidali, così come qualunque impulso applicato ad un circuito risonante L/C munito di un buon fattore di merito: *figura 12*.

Il diodo Gunn, ha una stretta relazione con l'ambiente di lavoro, e gl'impulsi generati internamente, si adeguano ai valori imposti dall'esterno. Non si può quindi, in verità, dire che un tale "Gunn" ha una frequenza assoluta ed immutabile, ma al contrario, in una data gamma, tramite gli elementi esterni, si può "obbligare" il semiconduttore al lavoro "più alto" e "più basso", con una interferenza diretta sull'effetto di transisto delle valenze.

La relazione tra la tensione applicata, e la corrente che circola, appare nella *figura 13*. Come si osserva, la massima potenza pratica di lavoro si ottiene tra 8 e 9V di alimentazione, valore al quale fa riscontro un RF irradiata di 100 - 140 mW.

La *figura 14*, mostra la sezione trasversale di una cavità Gunn, che può essere tornita (o fatta tornire) in un blocco di rame come è visibile alla *figura 15*. Ben comprendiamo che simili lavori sono ardui per lo sperimentatore, ma vogliamo segnalare che vi è grandissima disponibilità di oscillatori già pronti, montati e funzionanti, e che (incredibile!) vi è addirittura un surplus molto attivo, nella fattispecie, con varie aziende che vendono cavità e diodi a prezzo decisamente basso. Un indirizzo? Ettore Ambrosini, c/o G.E.D. Via Ammiraglio del Buono, 69 00056 OSTIA LIDO (Roma).

Fig. 14 - Moderna cavità a diodo Gunn.

Evidentemente le cavità Gunn surplus non sono le più efficienti, nemmeno le più robuste; data però la convenienza economica, sono ottime per le prime prove ed i più elementari esperimenti. Le cavità surplus per i 10.000 MHz, del genere di *figura 12* hanno in genere un'alimentazione orientata sui 7V, valore che non si discosta di molto dagli esemplari più moderni. Naturalmente, con un valore di tensione del genere, che è da stimarsi a livello di tentativo, non si può pretendere ne la massima potenza ne la massima efficienza, ma per il principiante va bene. Ci corre l'obbligo, di dire che anche quelle cavità Gunn che costano sulle 50.000 lire al pezzo, devono essere finemente trimmate, per quel che riguarda l'alimentazione, allo scopo di ricavare la massima efficacia, e che in ogni caso, la sperimentazione deve essere troncata quando la potenza è giunta al 20 - 30% della massima, per non mettere in pericolo la giunzione.

Naturalmente, noi parliamo ora di funzionamento continuo, di giunzione modulabile, perchè nel funzionamento "radar" antifurto, ad impulsi, l'oscillatore è alimentato ad impulsi con valori di VB di 28V o simili (!).

Questo lato della questione è interessante per i sistemi emittenti MPL, dei quali parleremo.

È peraltro da notare che un normale diodo di Gunn, mal sopporta le tensioni più elevate di 7 - 8 V, e tende ad andare in valanga con circa 15 V, e la valanga corrisponde ad una distruzione tanto rapida da rivaleggiare con la velocità della luce ... o poco meno.

Chi tende ad evitare il materiale surplus, e punta sull'eccellenza, può reperire, a 50.000 lire al pezzo o simili, cavità Gunn complete Mullard, Microwave e simili che erogano già 500 mW a 10.000 MHz, da dotare di alimentatore esterno, ma facilmente utilizzabile.

Tra l'altro, con una potenza di 500 mW, su dieci giga Hertz, si può coprire una distanza di collegamento che giunge all'orizzonte, e se l'emissione è irradiata in alta montagna, sono possibili ricezioni a 100 Km di distanza e più, grazie al limitato rumore nella banda.

Sempre riferendoci al surplus, va detto che *le guide d'onda* direttamente applicabili alle cavità Gunn, ovvero ex per radar a 3 centimetri *molto spesso* sono

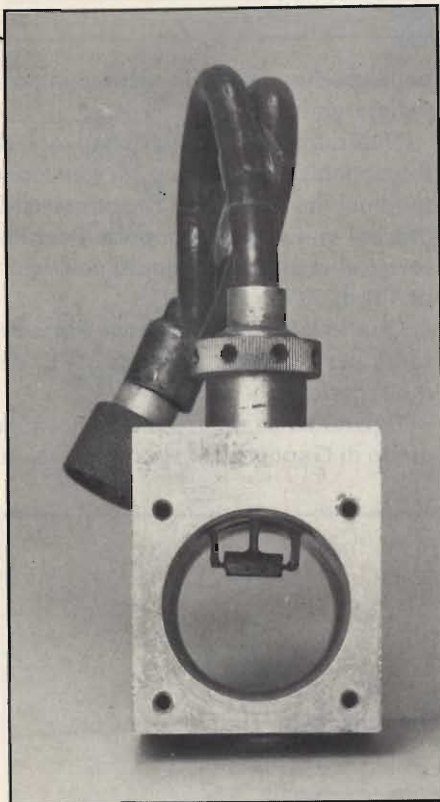



Fig. 15 - La foto mostra la sezione trasversale di una cavità Gunn, che può essere tornita (o fatta tornire) in un blocco di rame.

vendute da demolitori che non si rendono conto del valore del materiale che hanno in magazzino, ad un tanto al chilo; in genere, due-tre mila lire.

Se in tal modo lo sperimentatore vuole mettere assieme una stazione emittente "beacon" ad onda continua GFunn a 10.000 MHz, munita di antenna a tromba e se è fortunato, può spendere in tutto (alimentatore a parte) due o tre biglietti da diecimila. Il che ci pare *molto modesto* per lavorare ai confini della tecnica.

Ben altro vale per "veri" sistemi emittenti moderni, con antenna a parabola, modulatore, illustratore, modulatore in fonìa ecc, ma ci premeva d'esprimere i "minimi termini" di allestimento di un generatore SHF.

Del "meglio" diremo in seguito.

Note sulla sintonia delle cavità oscillanti

di G. Zorzino

La tecnologia nel campo delle microonde ha fatto un grosso balzo in avanti negli ultimi anni con l'acquisizione di nuovi componenti e lo sviluppo dei TWT (Traveling-Wave Tube=tubi a onda progressiva) per ottenere potenze elevate. È sintomatico notare come molti fattori quali la miniaturizzazione, l'uso di basse potenze e basse tensioni, il costo relativamente contenuto dei componenti, sono coincisi con lo sviluppo e l'introduzione dei nuovi dispositivi a semiconduttore (diodi Gunn, Pin, ATT, GaAs FET anche con tecnologia Schottky) in una produzione più commerciale.

Tra questi componenti particolare importanza hanno avuto i diodi Gunn e gli Schottky nella costruzione e relativa commercializzazione di antifurti a microonde basati sull'effetto Doppler, cioé sulla rivelazione di una variazione di frequenza dell'onda riflessa da un corpo in movimento nel campo di irradiazione della sorgente. Il boom di questi dispositivi è, a mio parere, causato dal loro basso prezzo unito alla necessità di proteggere il risultato di migliorate condizioni economiche e sociali.

I radioamatori sono stati pronti a sfruttare l'occasione che si mostrava loro ad un prezzo così conveniente. Potevano finalmente occupare una banda, quella dei 10 GHz, loro assegnata da tempo; avere ampio spazio per la sperimentazione a prezzi contenuti ed utilizzando attrezzature poco più che casalinghe.

Se prima era possibile utilizzare la banda soltanto con apparecchiature universitarie (come hanno mostrato le prove di I4BER) o militari, ora si presentava il problema di coprire completamente il settore assegnato mantenendo nel contempo la possibilità di variare la propria frequenza di emissione. È stato questo un problema grosso che ha trovato delle prime, giustificabili anche se provvisorie, soluzioni nell'uso di una vite di metallo o teflon introdotta o meno nella cavità per variare le caratteristiche della stessa e quindi la frequenza. Altra soluzione certamente meno vantaggiosa è stata quella di variare la tensione di alimentazione del diodo Gunn. Lo slittamento di frequenza che si riesce ad ottenere in questo caso è assai limitato e presenta inoltre difetti che pregiudicano il suo effettivo e pratico utilizzo. La forte dipendenza della potenza di uscita dalla tensione di alimentazione

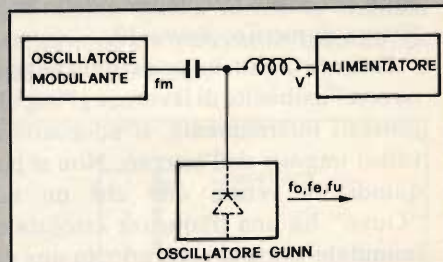



Fig. 1 - Sistema di modulazione mediante iniezione di segnale direttamente sull'alimentazione del diodo Gunn.

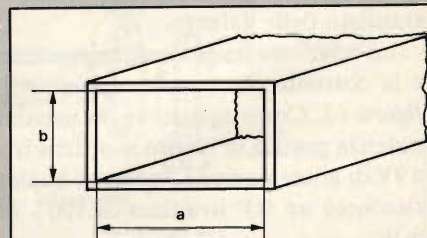



Fig. 2 - Meccanica di una normale guida d'onda.

del Gunn, la corrispondenza non lineare tra variazioni di frequenza e variazioni di tensione, effetti di isteresi vicino al punto di turn-on e soprattutto la bassa variazione di frequenza ottenibile, hanno fatto subito sconsigliare l'adozione di questo sistema.

L'unica possibilità rimasta è quella di modificare una delle caratteristiche della cavità utilizzando componenti elettronici per variare così la frequenza. È il caso del famoso Gunnplexer, presentato in svariati articoli, nel quale la capacità di un varicap inserito in guida varia con continuità permettendo la sintonia continua.

Il metodo che descriverò si basa su un principio semplice ma differente.

Principio di funzionamento

Tutti sanno o dovrebbero sapere che la modulazione è un processo in base al quale alcune caratteristiche di un'onda, spesso chiamata portante, sono variate in funzione di un segnale che rappresenta il messaggio. Qualsiasi composizione di due oscillazioni ed il loro passaggio attraverso un dispositivo non lineare determina comunque un processo di modulazione anche se le due oscillazioni non sono di frequenza estremamente diversa. All'uscita compariranno sempre la frequenza portante f_o e le due frequenze laterali f_l ed f_u,
dove f_l (f_{lower}) è pari a:

$$f_l = f_o - f_m$$

ed f_u (f_{upper}) pari a:

$$f_u = f_o + f_m$$

($f_m = f_{modulante}$).

Ipotizziamo perciò di iniettare un segnale a bassa frequenza (relativamente a quella dell'oscillatore Gunn) sul terminale di alimentazione del diodo come risulta in *figura 1*. Si verifica così una modulazione della f_o con oscillazioni laterali di frequenza f_l e f_u.

Vorrei ricordare che la f_l, oscillazione laterale inferiore, esiste qualora essa sia superiore alla frequenza di taglio della guida. Infatti, una guida d'onda si comporta come un filtro passa-alto la cui frequenza di taglio f_c è determinata dal modo di propagazione dell'onda elettromagnetica nel suo interno.

Se consideriamo una guida d'onda con le dimensioni della sezione pari ad a e b come in *figura 2*, il primo modo di propagazione che possiamo trovare, cioé quello cui corrisponde la più bassa frequenza dell'oscillazione, è il $TE_{1,0}$ la cui configurazione dei campi è data in *figura 3*. La più alta lunghezza d'onda che si può propagare nella guida utilizzando il modo dominante è quella pari al doppio della dimensione maggiore "a". Infatti la frequenza di taglio f_c (f_{cutoff}) è data, per il modo dominante $TE_{1,0}$, da:

$$f_c = \frac{c}{2a}$$

dove c è la velocità della luce.

Ritornando alla nostra idea, moduliamo l'oscillatore a diodo Gunn in cavità con un'oscillazione di frequenza alta, intorno a qualche centinaio di MHz. Sulla bocca di uscita dell'oscillatore colleghiamo un pezzo di guiuda d'onda per eliminare possibili bande troppo distanti e disturbatrici. Poi, di seguito, inseriamo una cavità risonante ad alto Q la cui frequenza di risonanza sia prossima alla frequenza di una delle due oscillazioni laterali le quali, ora, distano molto alla portante f_o. L'oscillazione laterale sarà "accalappiata", "presa in trappola" e non varierà anche se l'oscillatore che fornisce la modulante cambia la sua frequenza. In *figura 5* è mostrato l'andamento spettrale delle emissioni che si ottengono implementando questo processo di sintonizzazione per due fre-

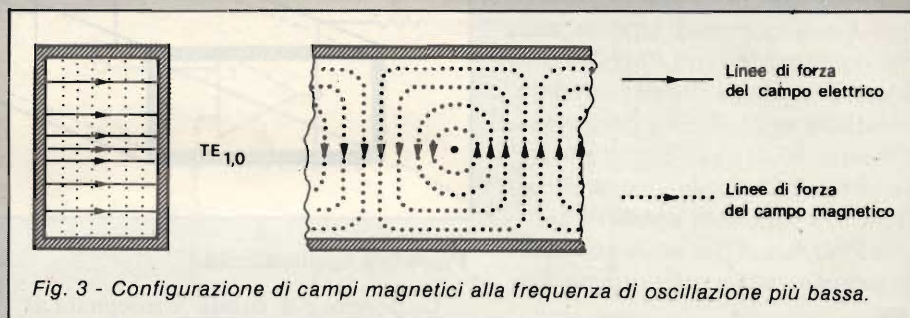



Fig. 3 - Configurazione di campi magnetici alla frequenza di oscillazione più bassa.

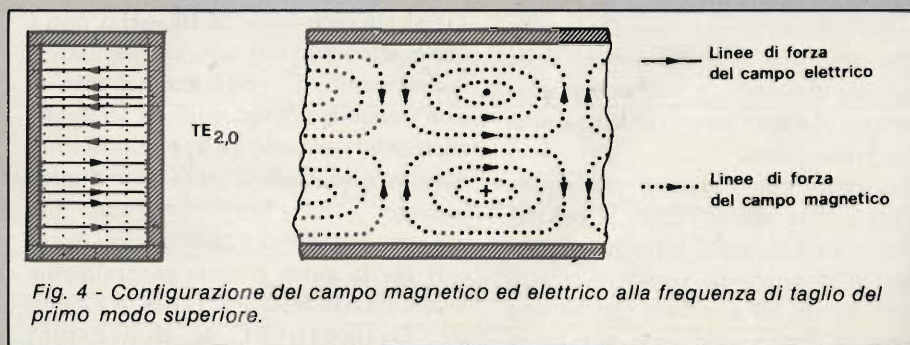



Fig. 4 - Configurazione del campo magnetico ed elettrico alla frequenza di taglio del primo modo superiore.

La frequenza di taglio del primo modo superiore $TE_{2,0}$ è data a sua volta da:

$$f_c = \frac{c}{a}$$

e la corrispondente distribuzione dei campi elettrico E e magnetico H nella guida è mostrata in *figura 4*.

Ovviamente conviene sempre far lavorare, propagare la guida nella banda intermedia tra le frequenze di cutoff di $TE_{1,0}$ e $TE_{2,0}$.

Ciò perché si eliminano sul nascere modi superiori al fondamentale generati da rugosità, elementi inseriti in guida, ecc., insomma tutto ciò che rappresenta una non linearità per il circuito.

Fig. 5 - Particolare andamento scettrale delle emissioni.

Fig. 6 - Parametri di calcolo delle cavità.

quenze modulanti f_m e f'_m. Di conseguenza la portante f_o è data da:

$$f_o = f_s - f_m \qquad f_s - f_l$$

oppure:

$$f'_o = f_s - f'_m$$

dove f_s è la frequenza di sintonia della cavità risonante, e verrà "obbligata" a spostarsi in modo da ottenere una sintonia continua su una banda determinata dall'escursione dell'oscillatore che fornisce la f_m. Utilizzando frequenze opportune con variazioni stabilite è possibile sintonizzare la frequenza principale f_o facendola ricadere nella gamma desiderata.

Vorrei ricordare alcune delle caratteristiche delle cavità risonanti e le formule che sono alla base del calcolo della frequenza di risonanza per chiunque volesse approfondire questo sistema e provarlo praticamente.

Anzitutto una cavità è una guida d'onda chiusa alle estremità la cui frequenza di risonanza è funzione diretta delle dimensioni della stessa.

Una cavità rettangolare che ha una sezione di dimensioni a e b ed è lunga 2h, ha una larghezza d'onda di risonanza pari a:

$$= 2/\sqrt{\left(\frac{l}{2h}\right)^2 + \left(\frac{m}{a}\right)^2 + \left(\frac{n}{b}\right)^2}$$

dove l,m,n, sono i pedici del modo di propagazione all'interno del risonatore, quelli cioé che compaiono in $TE_{m,n,l}$. Uno solo di questi tre pedici può essere uguale a zero.

Le cavità cilindriche di raggio a e di lunghezza, al solito, pari a 2h, hanno una √ risonanza di:

$$= 1/\sqrt{\left(\frac{1}{4h}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{c}}\right)^2}$$

dove $_c$ è la lunghezza d'onda di cutoff per il modo prescelto di propagazione.

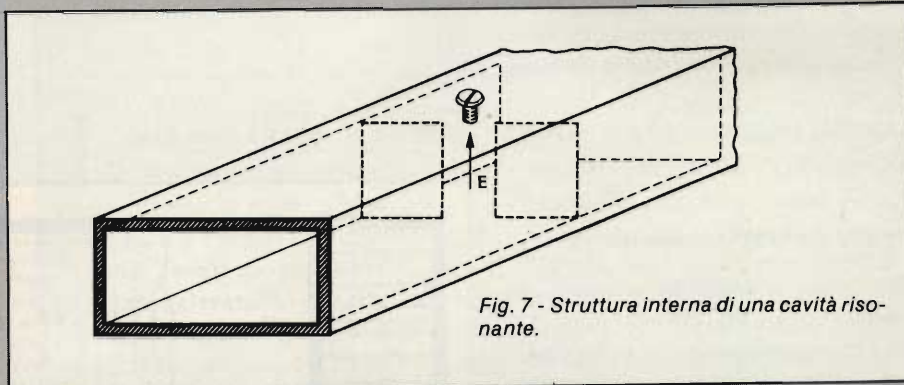



Fig. 7 - Struttura interna di una cavità risonante.

Possibili applicazioni

La porzione di banda X assegnata ai radioamatori va da 10,400 a 10,500 GHz. Un'escursione di 100 MHz non è certo ottenibile con semplici oscillatori autocostruiti. È ovvio che nel caso di una possibile utilizzazione, la scelta deve ricadere almeno su apparecchiature surplus le quali offrono tali escursioni di gamma.

Consideriamo che la frequenza di cutoff per la guida d'onda generalmente usata, cioé la RG52/U (JAN Waveguide Designation) di dimensioni 1,000x0,500 inches, è di 6,56 GHz per il modo $TE_{1,0}$ e che, sempre la stessa guida d'onda, il modo dominante $TE_{1,0}$ ha un "range" di utilizzazione di frequenza da 8,20 a 12,40 GHz. Questo perché si opera sempre con un limite inferiore di frequenza di circa il 25% superiore alla frequenza di cutoff del $TE_{1,0}$ onde evitare che a frequenze prossime a f_c, irregolarità nelle dimensioni o perdite localizzate possano generare una conversione incrociata di modo, cioé da $TE_{1,0}$ passare a $TE_{0,1}$.

È così possibile ipotizzare l'uso di oscillatori fino a 2 GHz circa senza ingenerare modi superiori, cioé perdite di potenza, nell'emissione portante ottenendo nel contempo la desiderata variabilità della sintonia. Una cavità risonante sintonizzata sull'onda laterale superiore o inferiore permette poi lo slittamento della f_o intorno al suo valore iniziale.

Conclusioni

La verifica pratica e sicura di quanto presentato necessita di apparecchiature che in genere è possibile trovare solo nelle industrie e nelle università. Per questo motivo non ho potuto controllare l'applicazione alla frequenza di 10 GHz dei risultati di H. Essen su oscillatori intorno ai 47 GHz, sweppati in modo da creare generatori di disturbo a banda molto estesa. Sarei ben felice di venire a conoscenza circa eventuali risultati di qualche volenteroso sperimentatore.

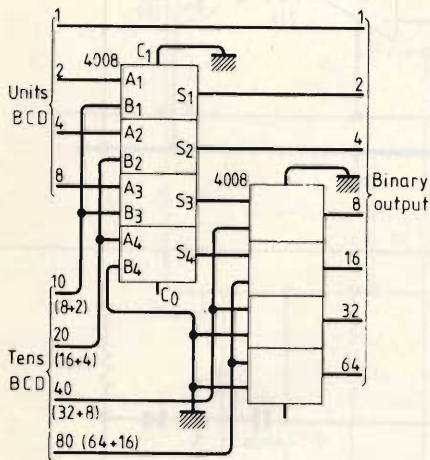
Non è forse vero che i radioamatori sono anzitutto sperimentatori?

BIBLIOGRAFIA

- HELMUT ESSEN - Sweeping a mm-Wave Gunn Oscillator by Sideband Injection, Microwave Journal, JULY 1980
- REFERENCE DATA FOR RADIO ENGINEERS, HOWARD W. SAMS & CO., INC.

Conversione B.C.D. - Binario

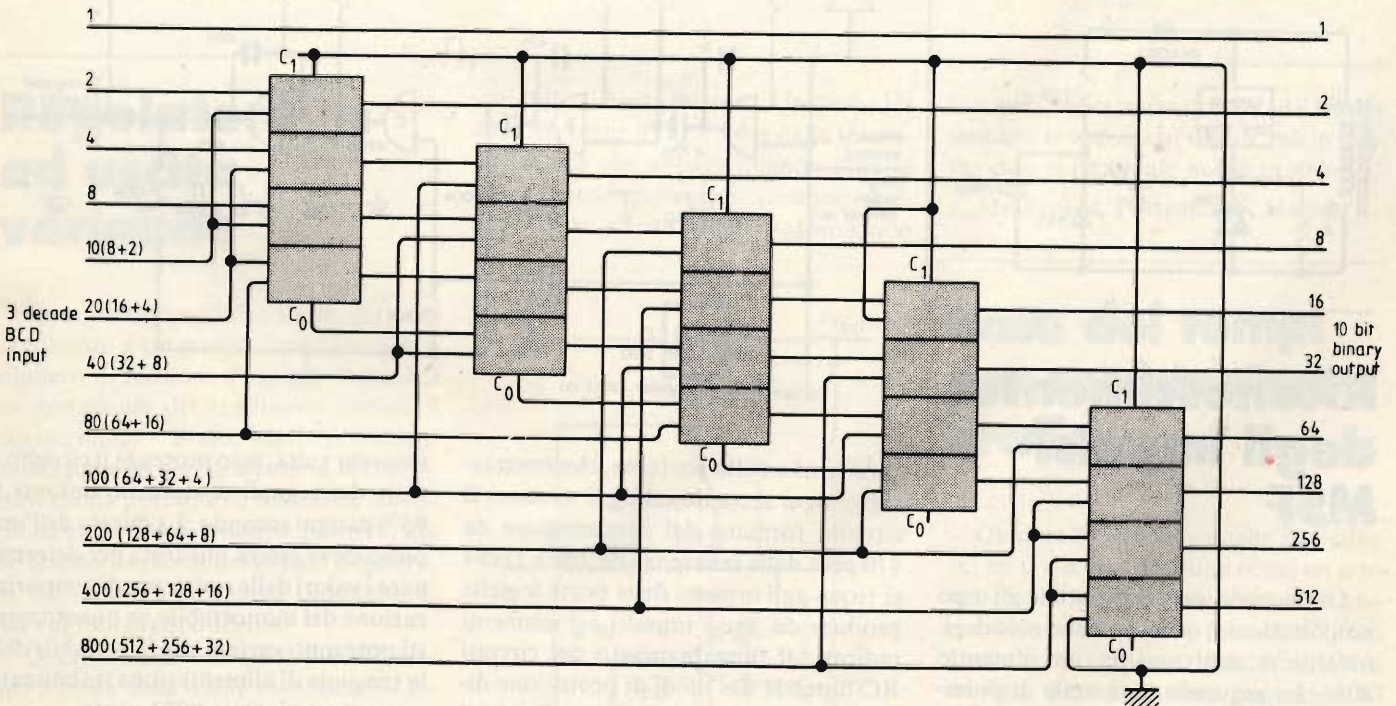
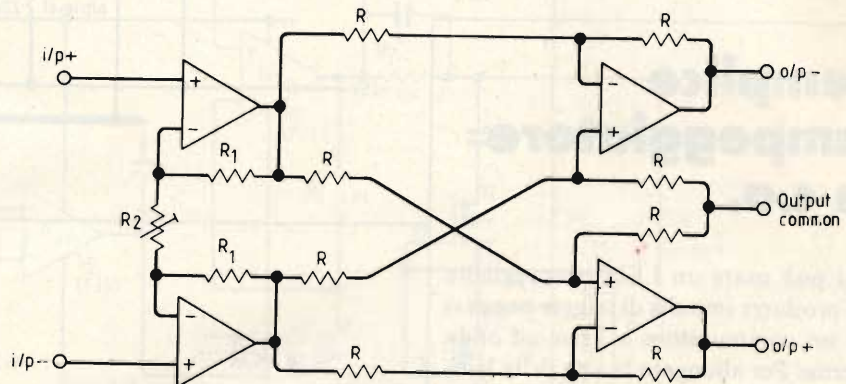
Con due circuiti integrati si può ottenere una conversione di due decadi da B.C.D. a binario, accoppiata per esempio ad un commutatore digitale (tipo contraves). Se occorre, il circuito può essere facilmente esteso a tre o più decadi, come si vede in figura.

J.A Fox, Redhill, Surrey

Amplificatore d'isolamento

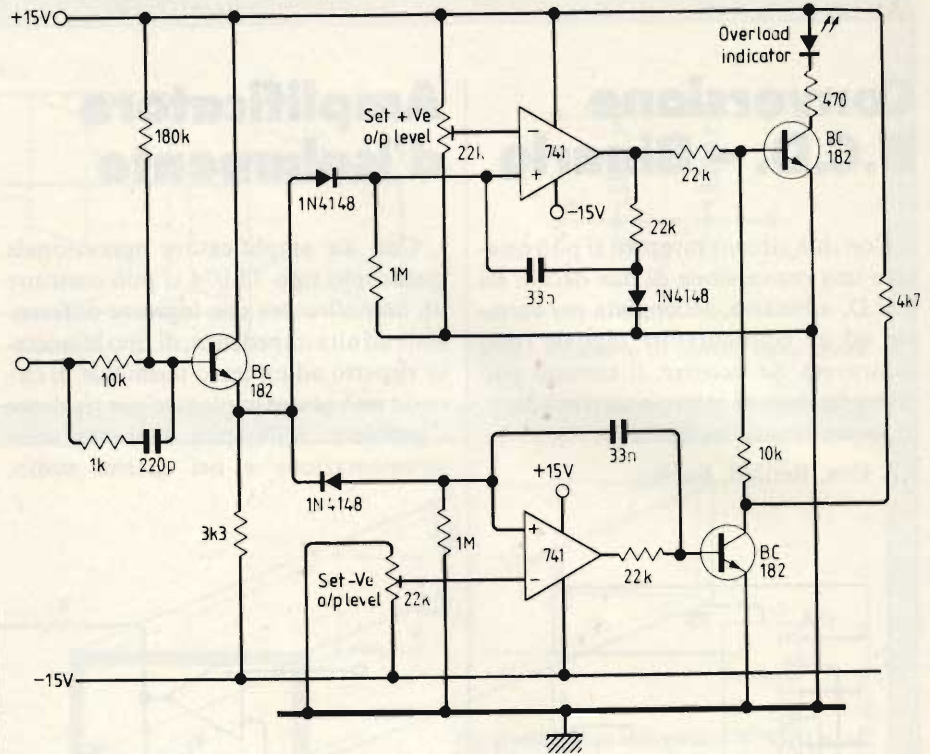
Con un amplificatore operazionale quadruplo tipo TL074 si può costruire un amplificatore con ingresso differenziale ad alta impedenza, di tipo bilanciato rispetto ad un terzo terminale. Il circuito può essere impiegato per risolvere i problemi delle spire di massa nella strumentazione e nei sistemi audio.

Molti di questi amplificatori possono essere alimentati da un unico alimentatore, senza che si verifichino interazioni, basta che l'ampiezza totale del segnale, maggiorata della tensione in modo comune, non superi la tensione di alimentazione.

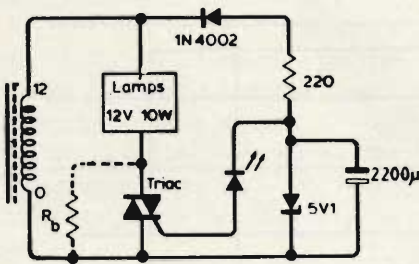
Il guadagno totale viene predisposto da R2, e sarà unitario con un circuito aperto. Le resistenze R1 ed R devono essere scelte di caratteristiche identiche per ottenere un bilanciamento preciso.

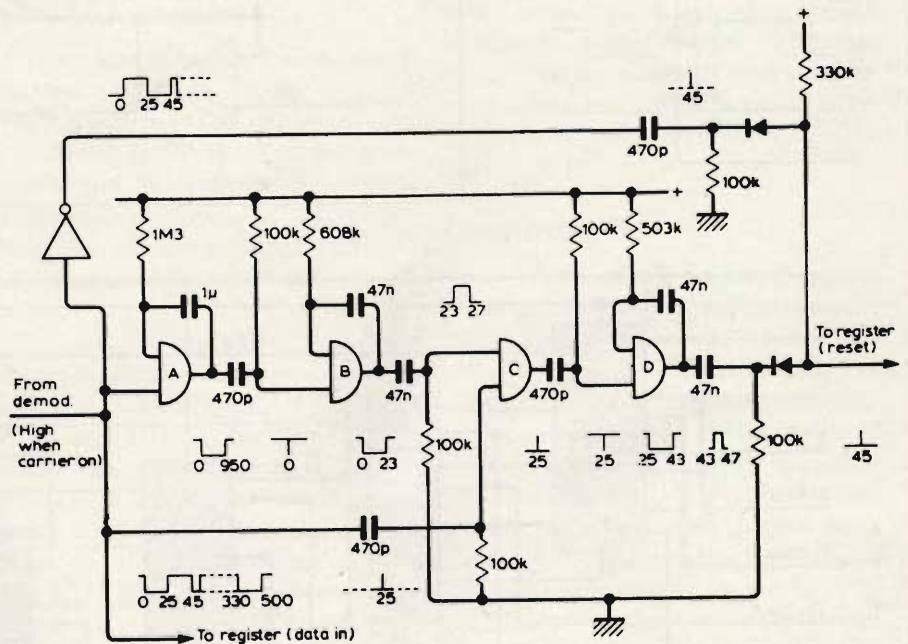
M.R. Hadley, Southampton, Hants.

Indicatore di sovraccarico

I sovraccarichi su entrambi i poli sono indicati da un unico LED, per segnali che vanno dalla c.c. ad 1 MHz. Ciascun rilevatore di sovraccarico funziona come un comparatore monostabile e, quando viene superata la tensione di riferimento, questo monostabile viene fatto partire per un impulso di circa 30 ms, durante il quale si accende il LED. Il monostabile può essere riavviato, e così, se il sovraccarico persiste, il LED resta acceso e non lampeggia.

R.W. Darlington, Worsley, Manchester

Semplice lampeggiatore in c.a.

Si può usare un LED lampeggiante per produrre impulsi di trigger negativi per un commutatore a Triac ad onda interna. Per allungare la vita della lampada, si può fornire con R_b una piccola corrente di riposo.

M. J. Bonner, Feltham Middlesex.

Riconoscimento degli impulsi MSF

Costruendo un monostabile di tipo non ortodosso, occorrerà uno solo degli invertitori contenuti in un integrato 4081. La sequenza temporale degli impulsi è mostrata in millisecondi a partire dal momento della transizione attiva/non attiva della portante, che contrassegna ogni secondo ed ogni minuto. Il circuito formato dal condensatore da 470 pF e dalla resistenza da 100 k Ω che si trova agli ingressi delle porte logiche produce dei brevi impulsi nei momenti indicati. Il funzionamento dei circuiti RC dipende dai diodi di protezione disposti agli ingressi delle porte. Poichè il monostabile A non si può avviare una seconda volta, esso protegge il circuito a valle dai segnali di disturbo durante il 95% di ogni secondo. La durata dell'impulso deve essere misurata per determinare i valori delle resistenze di temporizzazione del monostabile, in quanto questi potranno variare con la variabile della tensione di alimentazione stabilizzata e con il particolare 4081 usato.

G. Jackson Cardiff

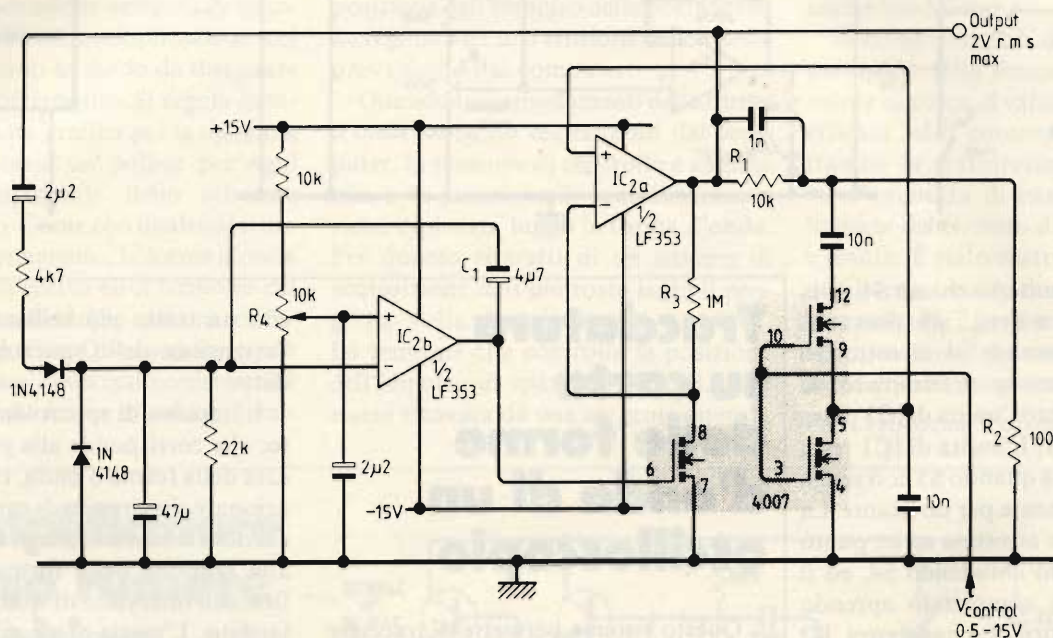
Oscillatore controllato in tensione

I FET a canale n contenuti in un 4007, quando siano usati come resistenze controllate in tensione, seguono le variazioni di quest'ultima abbastanza bene da poter essere usati in un oscillatore a ponte di Wien controllato in tensione. Nel circuito di Wien sono usati due di questi FET, mentre il terzo è usato per il controllo dell'ampiezza. Dato che i diodi di protezione del 4007 provocano una distorsione del segnale quando questo supera il livello di qualche centinaio di millivolt, IC2a pilota il circuito con qualche decina di millivolt. Per questo occorre un componente a larga banda, che possa fornire la massima uscita anche a 20 kHz.

L'ampiezza di uscita viene mantenuta costante da un FET e da R3, che vengono usati come partitore di tensione variabile per il controllo della reazione ad IC2a. IC2b controlla il FET confrontando il livello c.c. predisposto con R4 con una tensione continua proporzionale al segnale di uscita in c.a.

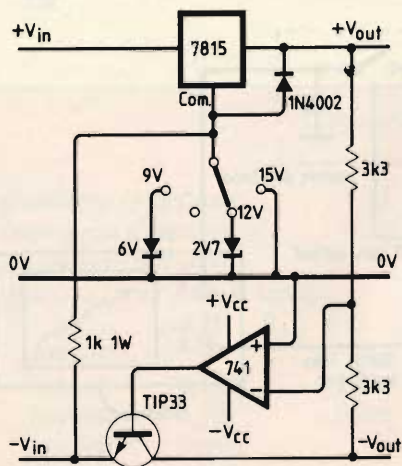
Con i componenti dello schema, si ottiene una variazione della frequenza da 100 Hz e 20 kHz, con una tensione di controllo che va da 0,5 a 10 V. La distorsione massima a 5 kHz, misurata con diversi esemplari di IC1, è stata del 3%. Al di sotto dei 500 Hz può causare disturbo il ronzio indotto a 50 Hz, in quanto i FET funzionano su una resistenza di circa 1 M Ω.

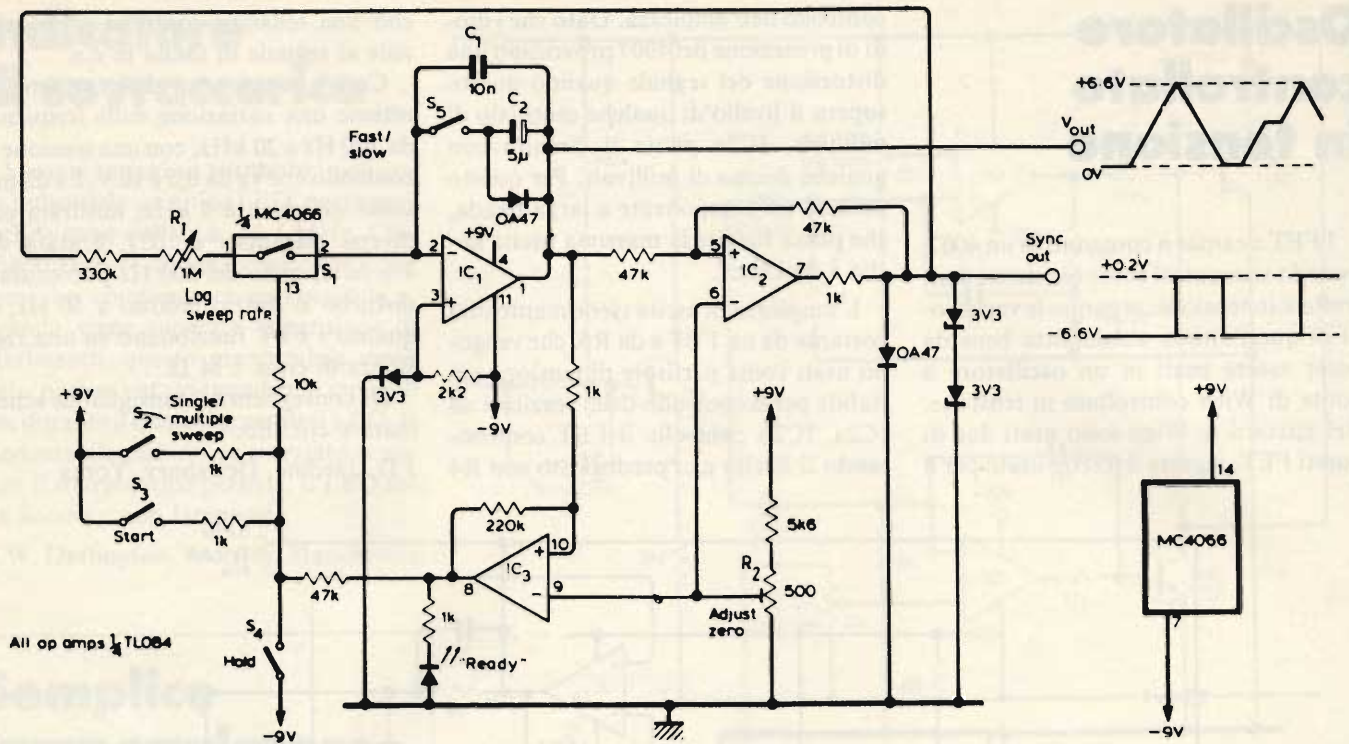
Di conseguenza è consigliabile schermare il circuito.

J.D. Jardine, Dewsbury, Yorks

Regolatore ad uscita variabile

Una piccola modifica in un normale regolatore a tre piedini fornirà un certo numero di tensioni d'uscita e manterrà la protezione del regolatore contro il cortocircuito. Sono stati pubblicati molti progetti che aumentano la tensione d'uscita portando il terminale comune ad un livello di tensione positivo, ma se questo livello di tensione è negativo, la tensione d'uscita viene diminuita di un valore corrispondente.

Questo schema usa dei diodi Zener per fornire delle uscite commutabili inferiori a 15 V, ma i diodi possono essere sostituiti da un regolatore a tensione variabile di bassa potenza. Un diodo 1N 4002 protegge il regolatore dalla tensione inversa che appare quando l'uscita viene cortocircuitata. Si possono ottenere delle uscite duali aggiungendo l'amplificatore operazionale ed il transistor che si vedono in figura, ma in questo caso il terminale non è protetto.

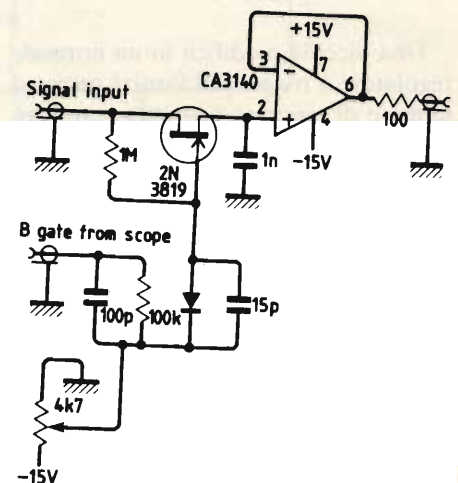
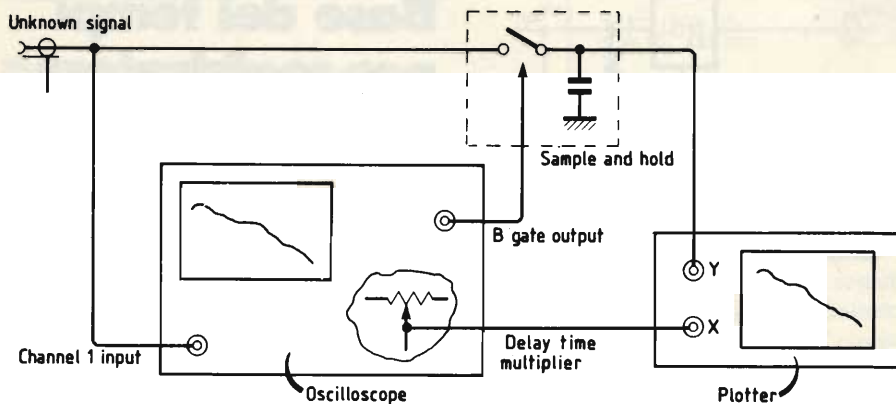
J. McDonald, Portsmouth, Hants.

Base dei tempi per registratore grafico

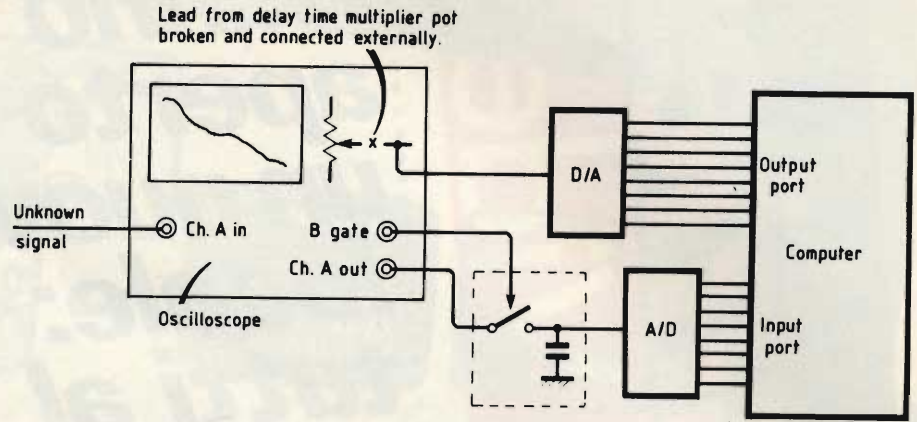
Quando S2 è chiuso, anche S1 è chiuso, ed il circuito funziona come un normale generatore di onde triangolari unipolare, controllato da R1 e da C1/C2. Quando S2 è aperto, l'uscita di IC1 si trova a circa 0 V, fino a quando S3 chiude S1. La tensione di IC1 sale e porta a 9 V l'uscita del trigger di Schmitt

IC3, e questa manterrà chiuso S1. L'uscita di IC3 resta a livello alto fino a che l'uscita di IC1 scende al di sotto del livello di riferimento determinato da R2. A questo punto l'uscita di IC3 passa a -9 V ed apre S1. L'uscita di IC1 resta quindi a 0 V fino a quando S3 non venga premuto nuovamente per un istante. La rampa può essere arrestata ad un punto qualsiasi del ciclo chiudendo S4, ed il ciclo può essere completato aprendo questo interruttore. La resistenza R2 deve essere regolata per il minimo livello dell'uscita zero, prima del manifestarsi di oscillazioni.

S. Kirby York

Tracciatura su carta delle forme d'onda di un oscilloscopio

Questo sistema permette di tracciare su carta la curva che appare sullo schermo di un oscilloscopio provvisto della possibilità di spazzolamento ritardato. L'oscilloscopio è posizionato nel modo A-intensificato da B, in modo che un segnale ignoto possa venir visualizzato con un tratto più brillante che mostri l'estensione dello spazzolamento ritardato.

L'impulso di spazzolamento ritardato, che corrisponde alla parte intensificata della forma d'onda, viene usato per azionare un circuito di campionamento e tenuta la cui tensione di uscita è uguale alla tensione della forma d'onda alla fine dell'intervallo di spazzolamento ritardato. L'uscita viene misurata da un voltmetro digitale ed applicata all'asse Y di un registratore grafico X/Y. Il pilotaggio dell'asse X del registratore viene prelevato dal cursore del potenziometro moltiplicatore del tempo di ritardo contenuto nell'oscilloscopio. Per disegnare

una forma d'onda, il potenziometro viene fatto girare per la sua intera corsa, e pilota orizzontalmente la penna mentre questa viene guidata in senso verticale dal circuito di campionamento e tenuta. Quest'ultimo circuito alimentato dal terminale di uscita ChI dell'oscilloscopio, che manda al registratore grafico la tensione di deflessione verticale provvedendo ad un fattore di scala regolare, ad un accoppiatore c.a./o/c.c. ed al posizionamento variabile.

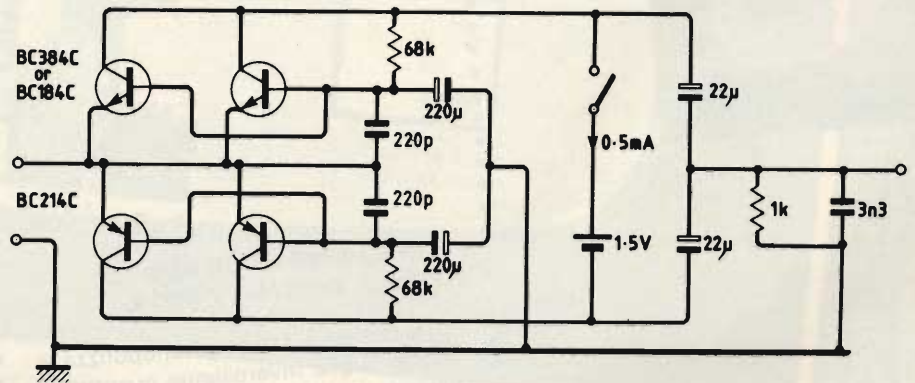
Per tarare il registratore grafico, si metta a massa l'ingresso dell'oscilloscopio, si posizioni la traccia in senso verticale in un adatto punto di riferimento e si effettui la scansione orizzontale usando il controllo di moltiplicazione del tempo di ritardo in modo da disegnare una linea di riferimento. Si regola quindi il registratore grafico per la massima deflessione, ossia un pollice per ogni divisione orizzontale dello schermo oscillografico. Come con qualsiasi sistema di campionamento, la forma d'onda deve essere ripetitiva ed il tremolio del trigger sull'oscilloscopio renderà confusa la traccia grafica. Questo sistema può formare la base di un ottimo sistema di rilevazione delle forme d'onda controllato da un computer. In questo caso la posizione dell'impulso della porta B viene regolata da una tensione di controllo proveniente dal computer.

Quando i campionamenti della forma d'onda vengono digitalizzati dal computer, la tensione di controllo è aumentata e la posizione di campionamento viene esplorata lungo la forma d'onda. Per quanto si tratti di un sistema di acquisizione dati piuttosto lento il progresso della digitalizzazione è visibile. La tensione che controlla la posizione dell'impulso di spazzolamento B, deve essere ricavata da una sorgente esterna, e quindi l'oscilloscopio dovrà subire scarse modifiche.

Il computer può determinare molti parametri della forma d'onda, come il valore di picco, il valore medio, il valore efficace ed il contenuto di armoniche tramite la trasformazione di Fourier, ma l'ampiezza di banda del sistema è limitata dal circuito di campionamento e tenuta. È stato costruito un prototipo del sistema usando due delle porte di un computer PET per controllare i convertitori, mentre il processo di digitalizzazione è stato programmato in BASIC.

P.D. Hiscocks, Toronto Canada

Preamplificatore a basso rumore per bobina mobile

La resa, riferita al rumore, di questo schema è inferiore di circa 3 dB a quella di molti analoghi circuiti commerciali e la risposta in alta frequenza è di -1 dB a 150 kHz, senza il condensatore d'uscita da 3,3n. L'ampiezza d'uscita viene limitata a circa 500 mV e, al di sotto dei 150 mV, la distorsione è provocata dallo stadio d'ingresso in controfase. Le cartucce ad alta impedenza provocheranno minori distorsioni. In tutto il circuito si devono usare componenti di alta qualità, e le connessioni devono essere ben disposte e non troppo lunghe. Il circuito è stato ottimizzato per una cartuccia Ortofon a bobina mobile, ma se ne possono impiegare di tipo diverso.

R. Lee, Bradford

Caratteristiche tecniche

Guadagno in tensione: 35 dB
Impedenza d'ingresso: 20 Ω
Distorsione armonica di uscita (principale di terza):

	3 Ω	R_s	6 Ω
400 mV			0,32%
150 mV	0,13%		0,1%
100 mV	0,1%		0,056%
50 mV	0,05%		

Rumore (non pesato da 10 Hz a 15,7 kHz) riferito all'ingresso (compreso il ronzio)
o.c. 74 nV
s.c. 52 nV con 4 transistori
74 nV con due soli transistori
Risposta in frequenza:
—1 dB a 15 Hz
—3 dB a 50 kHz (vedi testo)

Consumer Video

Hanno aperto un nuovo locale: tutti al videon

HANNO APERTO UN NUOVO LOCALE TUTTI AL VIDEON

Da decenni il Video monopolizza le serate di una inverosimile quantità di persone, per le quali rappresenta l'unico stimolo di spettacolo/informazione/gioco; per un'altra moltitudine meno monomaniacale il Video è pur sempre, da anni, una grossa fonte di compagnia nel tempo libero.

Che cosa ci spinge a inaugurare questa nuova rubrica con un oggetto, o fenomeno, così datato, così normale, così poco "notizia"?

Il fatto che questo vecchio locale notturno - o per meglio dire serale - ha subito un processo di rinnovamento ed ora si ripresenta all'attenzione di tutti con proposte nuove, inedite, talvolta anche futuribili.

Fino a ieri il Video offriva una sola possibilità: ricevere e riproporre nelle case dei programmi televisivi; fino all'altro ieri, addirittura, questi programmi provenivano da un'unica fonte, l'amatodiata emittenza di Stato.

Già il fatto che di fronte ai tempi nuovi Sua Emittenza abbia dovuto riconoscere l'esistenza di altri canali ha leggermente modificato il rapporto del Cittadino con il Video: il concetto di *scelta* entrava a far parte del mondo televisivo, insieme ai film punteggiati dagli stop pubblicitari che - occorre riconoscere la verità - Sua Emittenza Statale ci aveva sempre risparmiato,

Videotel

videotel
la nuova informazione

TV via satellite

Teletext

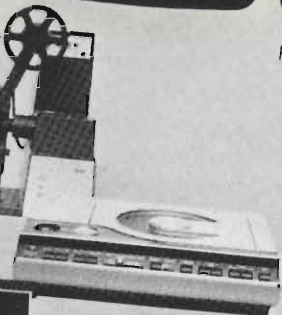
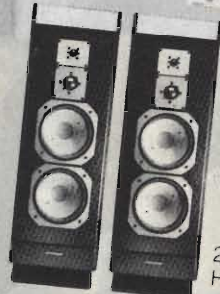
VIDEO TEXT

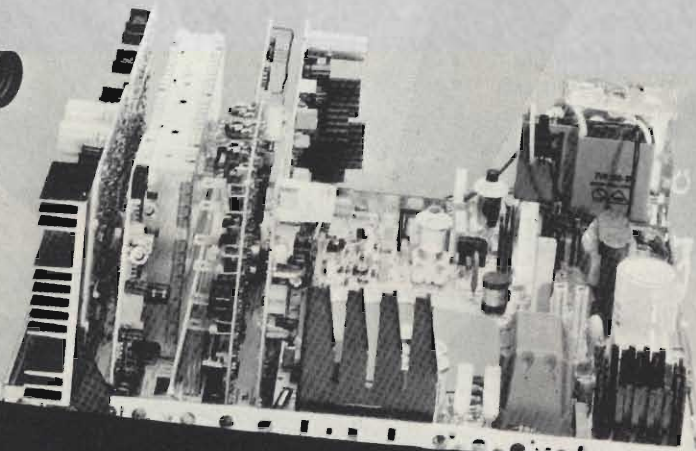
Tele Giochi

TV via cavo

Programmi di TV private

Cuffia stereo

Videodisco

Impianti HiFi
Registratori

2 casse acustiche
HiFi attive

Regolazione automatica
entro grandi limiti

Ricezione standard, videotext, videodata, videotel, TV via satellite, programmi di TV private, telegiochi, TV via cavo, duplicazione di film e diapositive, riprese con telecamera, sistemi di controllo, videoregistrazione, videodischi, suono stereofonico autentico o "ricostruito", integrazione con sistema hi-fi e terminale grafico di computer... il vecchio video di "lascia raddoppia" è diventato tutto ciò, e ancora di più!

grazie ad un piccolo concentrato di *commercials* meglio noto con il nome di Carosello.

Ma tutto questo, Caroselli, Monopòli, tivulibere, è acqua passata, passatissima: ben altro è il balzo in avanti che il Video ha iniziato negli ultimi tempi, e che lo porterà ad anni-luce da dove si trova oggi.

Lo schermo televisivo, versione postbellica del tradizionale caminetto, sta diventando la centrale di un complesso sistema elettronico, il terminale di un'infinita serie di operazioni, lo sportello a domicilio di una complessa rete di servizi, la lavagna luminosa (o scacchiera, o arena) di un'inverosimile quantità di attività creative/ricreative.

Tutto ciò, beninteso, non è futuro: è tremendamente presente, sta per succedere, è già successo, è questione di tempo, di ore, di minuti.

Sì, ma quando?

Venghino Signori, andiamo a mostrare ora e nei prossimi numeri le videomeraviglie più accessibili: si accorgeranno che il futuro del video è già qui. Basta prenderlo.

Stefano Guadagni

Arriva la stereofonia

Sarebbe più corretto parlare di bifonia; audio stereo, maggior realismo, suggestioni musicali più vive; applicazioni didattiche; bilinguismo. Tenuta a freno per dare la precedenza al colore, ora che il mercato è un pò giù dal cilindro dell'industria esce la televisione con due orecchie.

Guerre stellari, l'esempio è di rigore: le voci seguono i personaggi sullo schermo; voci fuori campo arrivano proprio dal di fuori. Il rombo delle astronavi attraversa la sala buia e passa sulla testa. Fa niente se nello spazio si viaggia nel più mortale silenzio: è più bello così, con le frustate hertziane che ti colgono di sorpresa e ti fanno sobbalzare (il suono alle spalle è un irresistibile segnale di allarme, siamo fatti così).

Tutto ciò avverrà anche in casa con il nostro tv domestico? Per ora non proprio, ma ci stiamo avvicinando: chi ben comincia.....

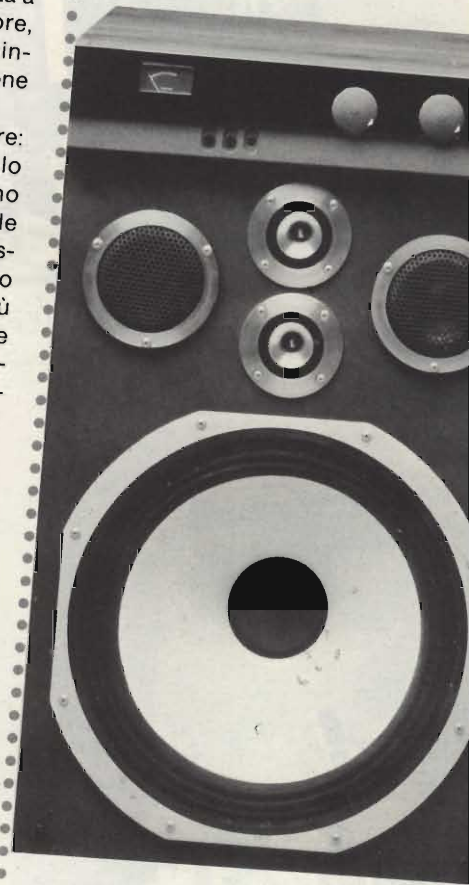
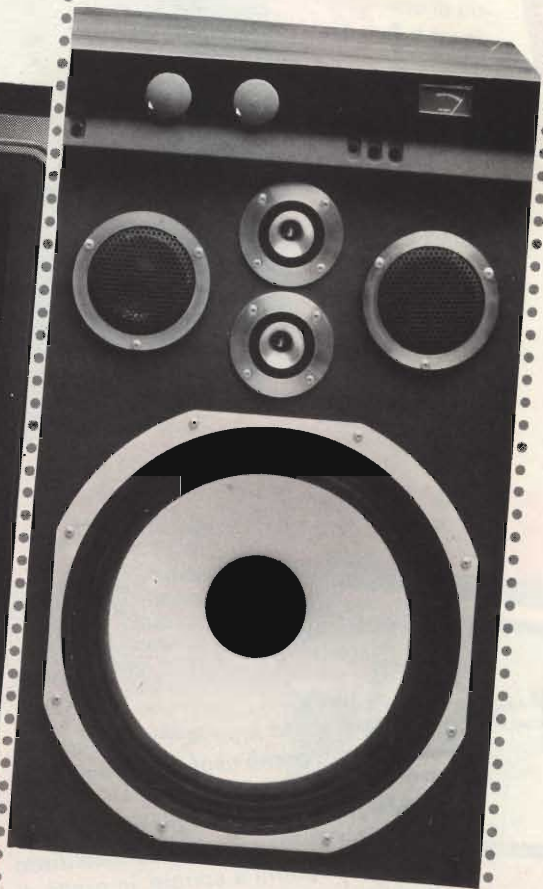
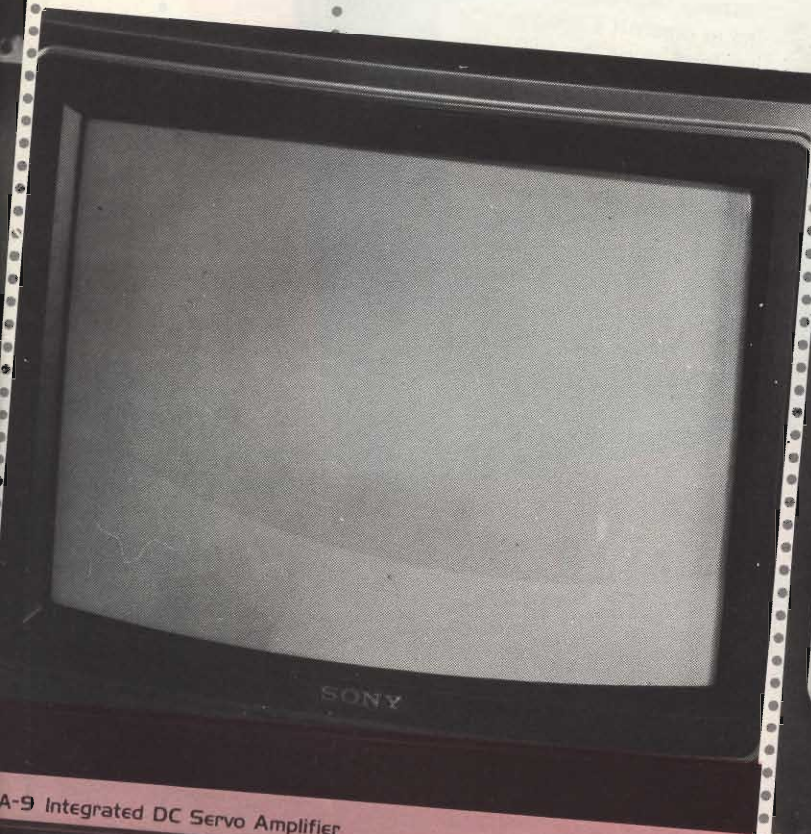
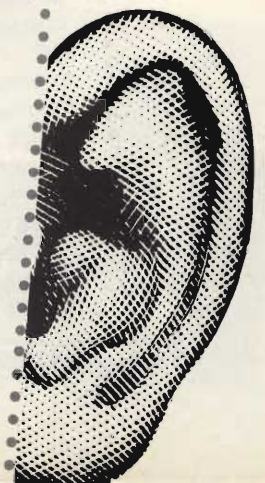
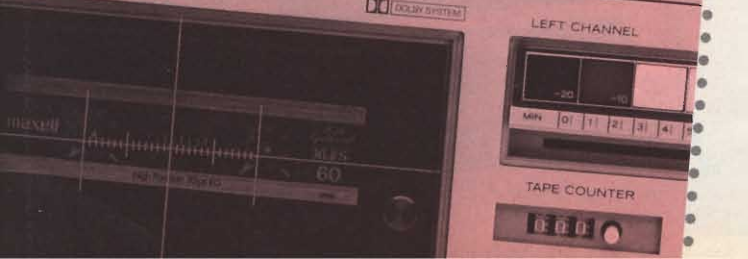
E l'inizio è rappresentato da questi televisori con due altoparlanti, uno di qua e l'altro di là. Non passerà molto tempo e ascolteremo Mazzinga stereo, telefilm con il Sensorround, programmi scientifici bilingui (ognuno sceglie la lingua che vuole, quella originale o la propria) e via dicendo. E l'audio, da sempre la cenerentola della TV, sta già migliorando, e migliorerà ancora: altoparlanti a più vie come nei diffusori hi-fi, suoni meno gracchianti, brillantezza.

E la musica, ah la musica....la musica sarà finalmente quel che da sempre dovrebbe essere: avvolgente. Coinvolgente, sconvolgente, convincente.

L'evoluzione dell'audio in TV è una tappa importante nel miglioramento delle nostre relazioni con l'apparecchio. Anche se, purtroppo, è prevedibile che Sua Emittenza aderirà con il solito ritardo a questa tecnologia benchè in sè non abbia proprio nulla di nuovo.

La panoramica di televisori predisposti per un ascolto stereofonico e bifonico, ancora piuttosto limitata, è già interessante.

Non è azzardato prevedere un successivo totale distacco della parte audio da quella video: la prima andrà a identificarsi con l'impianto hifi domestico.

Ma se così succederà sarà l'impianto hi-fi ad aver perso la sua autonomia, a essere vinto dall'irresistibile forza di attrazione del video: perchè di questa nuova era elettronica il video è senza ombra di dubbio la stella fissa, quella attorno cui ruota tutto il resto del sistema.

S.G.

Ecco una interessante proposta Grundig per chi vuole essere in prima fila all'inaugurazione della videostereofonia: A 8872, dotato di quattro altoparlanti, di cui due a diffusione frontale e due a diffusione laterale. È dotato di presa AV per videoregistratore e videodisco e può essere collegato all'impianto hi-fi; le sue dimensioni sono 740 x 530 x 450 mm.

Quasi cento anni fa, correva il 1884, è datato il primo esperimento televisivo!

L'antenata della nostra moderna televisione utilizzava uno speciale disco con perforazioni a spirale, in grado di codificare un'immagine.

Circa quaranta anni più tardi, nel 1927, a San Francisco, Philo Farnsworth dimostrava pubblicamente un suo prototipo di televisione a colori. Se trascuriamo però il genio (e la sregolatezza) di raffinati e novelli Archimede Pitagorico, si deve attendere la metà degli anni trenta e l'opera del russo Vladimir Zworykin per fissare effettivamente l'inizio dell'era televisiva.

Zworykin infatti inventò l'Iconoscope, il primo tubo rivelatore elettronico per tv-camere, gettando così le basi (e gli standard) televisivi che sono rimasti pressochè inalterati fino ai giorni nostri: l'Iconoscope infatti migliorava enormemente la risoluzione dell'immagine rispetto ai primi sistemi meccanici, e trasformò la televisione da una curiosità di laboratorio ad una pratica realtà con elevato potenziale di massa.

La seconda guerra mondiale distolse l'attenzione da quel curioso schermo, ma dal '45 in poi il cammino della teletrasmissione si è fatto sempre più veloce e senza indugi.

Con l'avvento della tecnologia dei microprocessori la televisione è diventata un oggetto raffinatissimo: dalla preselezione di più canali (fino ed oltre 100!) al telecomando, dall'enorme 26" al piccolissimo e portatile televisore da taschino.

In futuro sarà addirittura possibile comandare le varie operazioni con la voce e pochi anni fa poteva sembrare

Il Supercolor A 88
incorpora infatti u
per la diffusione s
l'apparecchio è do
effettivamente tali
normali programm
sfruttate in ogni ca
videodisco e future
tutte queste funzio

Particolarmente vast
programma TV color
della notissima casa
Grundig: si nota subi
colpisce l'attenzione
interessato alle nuove
prospettive del video,
500 che prevede
l'installazione unificat
complesso sistema
audio/video:
sintoamplificatore,
registratore a cassetta
videoregistratore e TV
W, con casse acustiche
staccabili.

impossibile contenere entro dimensioni accettabili apparecchi radio-tv-registratore-timer.

In un'era di tecnologia così avanzata, però, qualche cosa è rimasto quasi immutato dal 1930 ad oggi, qualche cosa di decisamente poco adeguato alle fantascentifiche specifiche dei televisori odierni: l'audio.

Provate ad accendere un televisore e vi renderete conto di quanto questo sia qualitativamente scarso rispetto, ad esempio, ad una riproduzione hi-fi.

Eppure l'abbinamento alta fedeltà di suono e immagine non è una cosa nuova.

Nel campo del cinema già da diversi anni si tentano esperimenti del tipo dei vari sensorround.....e suono dolbyzzato, come, sempre solleciti, ci avvertono i manifesti.

I tecnici cinematografici infatti hanno sviluppato accanto ad esperimenti prettamente visivi (tridimensione, uso di particolari schermi ecc.) anche interventi audio sempre più specialistici.

Ecco così colonne sonore a base di catastrofici rumori (Terremoto!) o effetti acustici vari, o un uso più teso, attraverso la stereofonia, a ricreare l'effetto di profondità, la terza dimensione, di cui ovviamente sono carenti tanto pellicole che nastri (è il caso clamoroso di Apocalipse Now o del recente I predatori dell'arca perduta; nei film musicali infine assai spesso la colonna sonora è realizzata con il tradizionale sistema stereo.

Perchè allora l'audio delle televisioni è stato così trascurato?

Non certo per difficoltà tecniche di realizzazione vista la possibilità di attingere a piene mani dall'esperienza acquisita con gli impianti audio e visto che grazie all'attuale tecnologia è pressochè tutto possibile!

Piuttosto si tratta di una necessità poco sentita fino ad ora dall'utenza, quella che ha indotto i tecnici progettisti a non insistere troppo su questo aspetto.

W è un 26" dotato di sezione audioricevente stereofonica: mplificatore stereo da 20 + 20 W e il sistema a quattro altoparlanti ra frontale o laterale. Come gli altri modelli della casa di commutazione per la ricezione stereo dei programmi er il trattamento "spaziale" (pseudostereofonia o ambiofonia) dei ono: le caratteristiche della sezione audio vengono dunque Anche qui vi sono prese per il collegamento di videoregistratore, smissioni teletext: il telecomando è predisposto al governo di imensioni 630 x 570 x 450 mm.

eo
sca
i è
ck
n
o)
02

Stereo 1 Philips: è un televisore da 26 pollici con timer incorporato per accensione e spegnimento dell'apparecchio. Dispone di 99 canali di cui 30 preselezionabili. Incassati nel mobile ci sono due separati diffusori, ognuno a due vie, che offrono la possibilità dell'audio stereo; la potenza dell'amplificatore che li pilota è di 35 W.

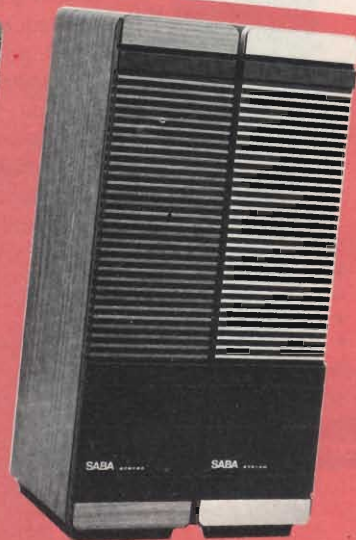
Oggi questo però non è più vero, sia perchè è sempre maggiore il numero di persone che amano poter vedere un buon concerto (di musica classica o di rock), sia perchè le televisioni, soprattutto quelle private, programmano palinsesti largamente musicali, ma soprattutto in virtù del futuro abbinamento Tv-videodisco (e il videodisco si sa è una fonte video e audio di grande

Stereo 2 Philips: risponde ai requisiti di monitor questo apparecchio della casa olandese che offre la possibilità di altoparlanti separati con audio stereo. 99 i canali con possibilità di presintonia sui 30. Gli altoparlanti sono a due vie con amplificazione di 35 W. La messa a punto della frequenza è automatica.

fedeltà), ed ecco che anche nelle televisioni fa il suo ingresso la stereofonia!

Durante l'anno in corso sono stati presentati da tutte le più titolate marche dei modelli di televisori stereofonici, e tutto lascia prevedere che il fenomeno si estenderà ulteriormente.

Viene a cadere così almeno parzialmente il maggiore ostacolo alla stereofonia televisiva: la mancanza di apparecchiature di diffusione adatte e la definizione di uno standard di emissione.

Mentre i tecnici delle varie reti televisive studiavano e risolvevano i proble-

In questa rassegna non poteva mancare una delle regine del TV color: Saba. Il suo Ultracolor T 56 Q 92: dispone dell'automatismo per l'adattamento alla luminosità ambientale e la regolazione e la memorizzazione dei valori di saturazione del colore e della luminosità, sono richiamabili con il telecomando. 32 i canali mentre l'audio è stereo con 2 altoparlanti a banda larga e una amplificazione di 15 W. La stessa casa mette a disposizione anche due serie di diffusori staccati per completare altri due modelli stereofonici: come in altri casi analoghi, i diffusori espressamente disegnati per l'abbinamento a televisori hanno forma alta e stretta.

Non è un caso che proprio quest'anno segni questa ulteriore svolta dello sviluppo del tv-camera: nel mese di Settembre infatti le emissioni stereofoniche sono diventate la nuova norma in Germania mentre il suono stereofonico è in fase avanzata di sperimentazione anche in molti altri paesi, compreso il nostro.

In grande la Telefunken con i 27 pollici di questo PAL color 8988: dispone di 100 canali di cui 40 presintonizzabili; il contrasto si regola automaticamente e il suono è stereo grazie a due altoparlanti con amplificazione da 10 Watt. L'apparecchio è predisposto per il collegamento di videoregistratori, videogiochi o videotext e può essere collegato ad un impianto hi-fi.

Korting è stato fra i primi a dedicarsi alla stereofonia televisiva: il Supradyn è un 26 pollici con contrasto automatico 16 i canali presintonizzabili con predisposizione per videoregistratore, videotest e videogiochi. L'audio è stereo con due diffusori incorporati, ognuno a tre vie.

mi inerenti la trasmissione telestereofonica, i produttori di televisori non se ne stavano con le mani in mano: il passo che ha preceduto l'introduzione delle tv-stereo è infatti costituito da quei modelli di televisori che adottano un unico diffusore acustico ma di buona qualità, magari con due altoparlanti hi-fi.

Allo stato attuale esistono due tipi di approccio alla telestereofonia; da una parte chi ritiene che lo schermo tv debba entrare a far parte di una unità più

Pur essendo un "piccolino" (22 pollici) il Telefunken 6298 dispone di tutte le raffinatezze dei modelli superiori: 100 i canali di cui 40 presintonizzabili; prese per il collegamento a videoregistratori ecc., audio stereo con diffusori a tre vie e potenza di 6 Watt.

L'8998 Telefunken dispone di un sistema audio stereo molto accurato: i diffusori sono a tre vie e la potenza è di 33 Watt. Dimensione 830 x 530 x 460 mm.

vasta (tv, stereo, computer, videogiochi ecc.) e quindi adotta sui suoi apparecchi tv una speciale unità ricevente stereo per l'audio: collegando questo apparecchio all'impianto hi-fi, l'audio della tv sarà riprodotto dall'impianto hi-fi.

Coloro i quali invece, basandosi su alcune delle tante inchieste *Doxa*, ritengono che vi sia solo una parziale sovrapposizione tra chi si appassiona al video e chi invece è ammalato di audiofilia, hanno realizzato tv-camere con apparecchiatura stereofonica integrata o al massimo con gli altoparlanti separati; in questo modo l'utente è indipendente dall'impianto hi-fi, e l'ascolto della tv stereo avviene automaticamente.

La stereofonia televisiva apre le porte per molte nuove utilizzazioni del mezzo video. L'audio stereo (due canali) infatti può essere utilizzato non solo per ricreare effetti realistici o surrealistici o ancora per migliorare la qualità della ricezione sonora, ma anche per scopi di natura più tecnica: la riproduzione a due canali consentirà ad esempio contemporaneamente di trasmettere un film, in due lingue, risolvendo così i problemi di bilinguismo particolarmente sentiti dalle minoranze etniche delle zone di confine.

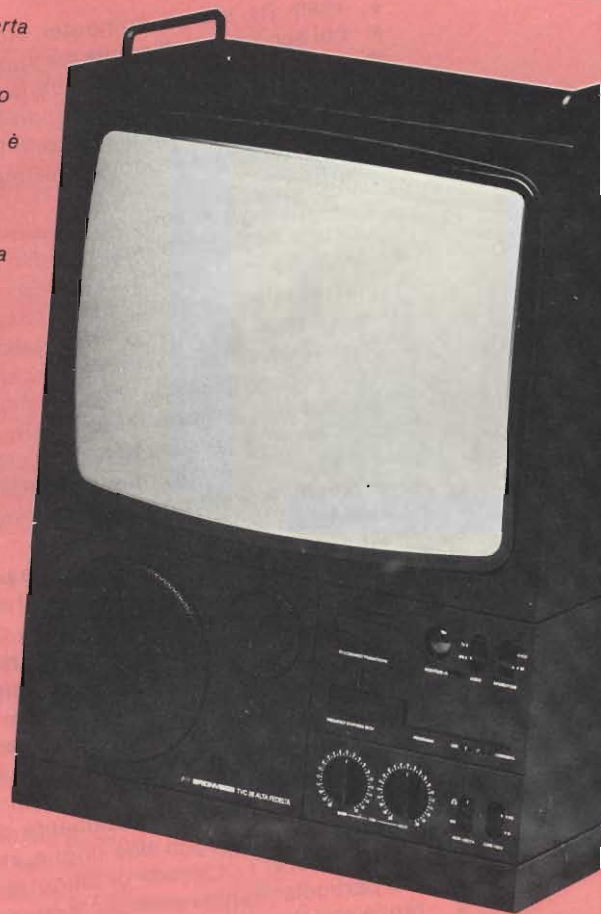
La stereofonia tv in Italia

In una recente intervista il Ministro delle Poste e Telecomunicazioni on. Remo Gaspari è stato esplicito: la tv stereofonica è uno degli obiettivi più immediati di sviluppo della telediffusione pubblica. In altri termini vi è già la possibilità che la Rai entro pochi mesi inizi esperimenti di televisione stereofonica.

Tecnicamente il problema da superare è più che altro quello del software. Gli studi non sono attrezzati per trasmettere in stereo, programmi non ve ne sono molti già pronti, escludendo poche trasmissioni d'importazione.

Attrezzare invece la rete di alta frequenza, i trasmettitori insomma, non è così complicato come potrebbe sembrare. È sufficiente abbinare al trasmettitore un modificatore stereofonico particolare dal costo abbastanza limitato (non supera i 9 milioni), per trasmettere in buona stereofonia.

Anche per questi costi relativamente modesti; alcune televisioni private stanno seriamente pensando di battere la Rai sul tempo ed iniziare la trasmissione fin da oggi.

Molto importante il design. Il televisore non solo è un mobile di un certo ingombro, ma la sua funzione lo porta necessariamente ad essere posizionato in luoghi particolarmente ... in vista: il suo peso nell'economia ambientale è notevole. Pochi costruttori, tuttavia, hanno intrapreso una vera e propria ricerca in questo senso: per lo più ci si è attenuti ad uno styling diligente, il che è tutt'altra cosa.
Diverso il caso di Brion Vega, famoso per la realizzazione di alcuni dei migliori "pezzi" in questo campo ottenuti grazie alla collaborazione di architetti e designers di chiara fama. Il suo TVC 26 non è stereo, ma l'attenzione alla qualità audio è notevole, anche se ci troviamo ancora in campo monofonico: ecco perchè ne parliamo in questa rubrica dedicata all'audio. Ci troviamo di fronte alla somma di un televisore e di un vero e proprio diffusore hi-fi: nessuna mascheratura, e l'effetto è notevole. Si è ottenuto un mobile da pavimento particolarmente gradevole. Buone le caratteristiche sonore, ovviamente: altoparlante a due vie di grande cubatura per audio morbido e potente (14 W). Ricordiamo qui che a parità di livello sonoro un sistema acustico migliore (ossia più potente e strutturato con componenti di buona qualità) dà la sensazione di suonare con molta naturalezza, mentre un sistema acustico scadente sembra urlare in modo sgradevole. Le dimensioni del TVC 26 sono 858 x 613 x 40 mm.

Ecco ciò che maggiormente, in questa rassegna, si avvicina al concetto di videosistema del futuro: un futuro evidentemente immediato, se è già presente in realizzazioni d'avanguardia come questo Profeel System della Sony, tuttora non importato sul nostro mercato.

L'applicazione più immediata della telestereofonia rimane comunque legata all'utilizzo di videoregistratori anch'essi dotati di audio stereo; ancora pochi ma in costante aumento. In un prossimo futuro l'abbinamento con il videodisco, che costituisce una fonte audio e video ad altissima fedeltà, renderà la videostereofonia assolutamente imprescindibile.

A quando dunque le trasmissioni televisive stereofoniche?

Per gli abitanti delle zone del nord d'Italia vi è comunque fin d'ora la possibilità di ricevere le trasmissioni tedesche e di quei paesi europei che adotteranno la telestereofonia; in attesa che la RAI si svegli dal suo lungo sonno...........

Parlando di design non si può omettere Bang & Olufsen, l'originale ditta danese che ha completamente reinventato stile ed ergonomia dei componenti elettronici domestici sulla base di un'idea apparentemente molto semplice: li considera ... domestici, e li disegna quindi a misura di casa, human engineering dunque, anzichè in stile astronautico come spesso purtroppo avviene. Nel campo del televisore l'intervento stilistico è più vincolato, innanzitutto dalle rigide esigenze dello schermo, e l'impronta B & O può apparire meno evidente di quanto non lo sia in hi-fi. Ma poi, a guardare bene, ci si accorge che l'eleganza e l'ambientabilità di questo Beovision 8800 sono notevolissimi. Averlo dotato di un audio prevegole, seppur monofonico, è un fatto di stile e di comfort ancor prima che uno sfizio tecnologico.

Il Funai: il più piccolo videon del mondo

Il FUNAI F 612 V è senz'altro il più piccolo videoregistratore portatile a colori attualmente in commercio. Costruito in Giappone dalla Funai, è il risultato di anni di ricerche e di tentativi che hanno portato ad una miniaturizzazione estrema di tutti i componenti di questo VTR, a cominciare dal nastro da 1/4" contenuto in una cassetta poco più grande di una cassetta audio. Questo sistema prende il nome proprio da questa cassetta che si chiama CVC, Compact Video Cassette.

Tre sono i componenti principali di questo sistema: il VTR F 612 V, la telecamera F 612 C, e l'alimentatore/caricabatteria.

Il VTR

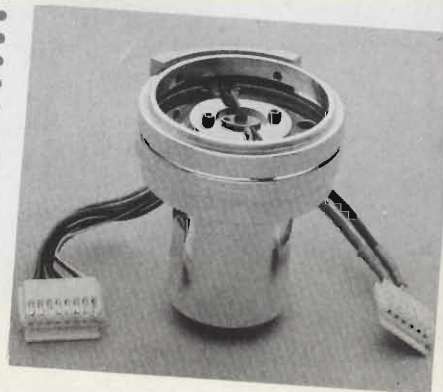
La prima impressione che si ha vedendo questo piccolo videoregistratore è di grande maneggevolezza. Infatti le dimensioni di questo apparecchio lo fanno somigliare più ad un comune registratore audio a cassette; invece in circa 25 cm^2, è racchiuso un piccolo gioiello di tecnica. Prendendolo in spalla ci si accorge immediatamente che è molto leggero, più leggero di qualunque altro VTR, solo 3,3 Kg. batteria compresa.

I comandi principali, tutti sul frontale, sono a portata di mano e comprendono l'avanzamento e il riavvolgimento veloce, il tasto di stop e espulsione cassetta, il tasto per la riproduzione e quello per la registrazione. Sempre sul frontale sono presenti uno strumentino per il controllo della carica della batteria e un led rosso che si accende bloccando il VTR nel caso all'interno del videoregistratore si fosse formata una condensa. Sulla parte superiore, invece, troviamo: l'alloggiamento della cassetta e il contatore per il nastro con memoria.

L'ingresso per il microfono, l'uscita per l'auricolare, il controllo del tracking, le prese per la telecamera e l'alimentatore, e il tasto per il doppiaggio audio e lo still, sono tutti situati in un unico pannellino sul lato destro del VTR.

Nonostante la sua piccolezza, questo VTR ha delle doti molto interessanti quali ad esempio l'avanzamento in riproduzione, in slow motion fino a due volte la velocità nominale. Per far questo bisogna agire sul controllò del tracking dopo aver agito sull'interruttore dello still frame. In questa posizione (still frame), l'immagine che si ottiene è eccellente e molto stabile, mentre in rallentato e accelerato sono purtroppo presenti delle righe orizzontali che disturbano un po' la visione, ma crediamo che questo non sia poi un grande difetto. L'autonomia del VTR con una batteria è di 40 minuti in registrazione compresa la telecamera e di 80 minuti in riproduzione senza camera.

La batteria utilizzata è del tipo a c[...] ca rapida ed è sufficiente 1 ora pe[...] carica completa.

L'autonomia di registrazione c[...] una cassetta è di 30 minuti, ma b[...] presto saranno disponibili cassette [...] 45 minuti. Forse a qualcuno potrà se[...] brare un po' poco, ma a noi sembra p[...] che sufficiente, considerando che [...] cambio della cassetta avviene in t[...] secondi e che questo VTR è stato pr[...] gettato per essere usato come portat[...] le. Infatti crediamo che sono rari i cas[...] in cui si richiede una registrazion[...] continua di 30 minuti.

Il cuore del VTR FUNAI: il gruppo testine rotanti miniaturizzato.

Il piccolo pannello laterale con gli attacchi per la camera, l'alimentatore e gli altri comandi.

Poi i vantaggi che offre una piccola cassetta sono facilmente immaginabili: facilità di archiviazione, spedizione facilitata, possibilità di portarsi in tasca più di una cassetta di riserva, ogni cassetta reca registrati uno o due eventi al massimo, ecc.

La Telecamera

Il complemento ideale di questo piccolo VTR, è la telecamera a colori F 612 C. Leggera, compatta e maneggevole, utilizza un tubo vidicon da 2/3" a tre elettrodi. È equipaggiata con uno zoom 6x motorizzato con possibilità di posizione Macro per riprese fino a 1 centimetro dal soggetto. La sensibilità è automatica con la possibilità di incrementarla quando vi sono scarse condizioni di illuminazione. Il diaframma automatico provvede a compensare ogni variazione nell'illuminazione

della scena e un circuito di AGC controlla il guadagno della camera. Il mirino elettronico è da 1,5" e riporta tutte le informazioni riguardanti il buon funzionamento del VTR e della telecamera: una serie di led indicano il corretto bilanciamento del bianco, il funzionamento del VTR, lo stato di carica della batteria e la posizione di power save.

Quest'ultima indicazione proviene dalla telecamera che è dotata di uno speciale circuito che permette senza spegnerla di risparmiare il 75% di energia quando la telecamera non è in uso.

Il microfono incorporato, è di tipo unidirezionale, inoltre vi è un secondo microfono omnidirezionale posto sul retro della camera che si può includere o escludere con un interruttore.

L'Alimentatore

L'unità di alimentazione oltre a fornire i 12 V c.c. al VTR per il suo funzionamento continuo, serve per ricaricare velocemente le batterie.

Nell'alimentatore è anche incorporata l'unità RF che permette di visionare le cassette registrate su un comune televisore a colori. L'uscita di questa unità è in UHF sul canale 37, ma è regolabile con continuità dal 30 al 39.

Infine sempre dall'alimentatore, sono prelevabili i segnali video e audio del VTR.

FUNAI F 612 C	
Tubo	Vidicon 2/3" a tre elettrodi
Sistema colore	PAL 625 linee
Uscita video	1 V p.p. - 75 Ω Sbil.
Rapporto s/n video	Migliore 45 dB
Sensibilità	Auto/man
Mirino	Elettronico da 1,5" in b/n
Microfono	Unidirezionale electret e omni di servizio
Apertura obbiettivo	f. 1,6
Lunghezza focale	Macro 14 ÷ 75 mm
Rapporto zoom	6 x
Montatura	Fisso
Alimentazione	12 V c.c.
Potenza assorbita	8,5 W
Peso	1,9 Kg

FUNAI F 612 V	
Formato	CVC
Sistema di registrazione	Due testine rotanti a scansione elicoidali
Velocità del nastro	37,4 mm/sec.
Sistema colore	PAL 625 linee
Durata massima di registrazione	30 minuti
Uscita RF	UHF 30 ÷ 39 dalla unità alimentatrice
Ingresso video	Dalla unità alimentatrice 1 V p.p.
Uscita video	Dalla unità alimentatrice 1 V p.p.
Rapporto s/n video	45 dB
Rapporto s/n audio	42 dB
Risoluzione orizzontale	260 linee
Risposta audio	200 Hz ÷ 8 kHz
Alimentazione	12 V c.c.
Potenza assorbita	9,5 W
Dimensioni in mm	246 W 77 H 259 D
Peso	3,3 Kg. inclusa batteria

Conclusioni

Sinceramente, alla prova dei fatti non credevamo che un VTR così piccolo e con un nastro da 1/4" ci potesse fornire delle buone immagini, invece i risultati ci hanno smentiti.

La qualità globale delle immagini in condizioni di illuminazione normali è molto buona con un ottimo contrasto e una buona risoluzione.

L'effetto cometa della telecamera ai bassi livelli di luce è trascurabile, ma comunque si consiglia una minima illuminazione di 500 lux.

Quindi considerando la sua maneggevolezza e il prezzo piuttosto interessante (2.700.000 c.a. completo di telecamera), ci sentiamo di consigliarlo a quelle piccole emittenti che vogliono dotarsi di mezzi leggeri per la produzione di servizi in esterni. Un consiglio comunque! Ricordatevi che nel caso vogliate usarlo per andare in "onda" è importante che il segnale passi prima attraverso un TBC.

Progressi nei dispositivi optoelettronici

I progressi nella tecnologia optoelettronica in questi ultimi anni si sono limitati a miglioramenti dei sistemi di fabbricazione, senza innovazioni fondamentali. I maggiori sforzi sono stati diretti verso una integrazione più estesa, disponendo sul chip dell'elemento optoelettronico un maggior numero di funzioni per facilitarne l'impiego, e per migliorare la tecnologia degli involucri esterni. Quest'ultimo aspetto è diventato molto importante in quanto spesso il materiale e lo stile di incapsulaggio limitano l'aumento delle prestazioni e la riduzione dei costi più che per lo stesso dispositivo optoelettronico.

Questo articolo passerà in rivista i recenti sviluppi dei più diffusi prodotti di questo tipo: indicatori a LED, optoisolatori e componenti a raggi infrarossi; verrà anche gettato uno sguardo sull'importante mercato in evoluzione che riguarda le fibre ottiche e alcuni componenti specializzati come i sensori di immagine.

Indicatori a LED

Nel mercato degli indicatori a LED per uso generico si sono evidenziate due tendenze: i LED ad alto rendimento (h.e.) e quelli di colore verde/giallo stanno abbassando i loro prezzi avvicinandosi al livello dei componenti standard di colore rosso: in secondo luogo stanno prendendo piede nuovi tipi di sagomatura esterna.

È piuttosto diffusa la tecnica di drogaggio con azoto del GaAsP su substrato trasparente in GaP, per ottenere con elevato rendimento il colore rosso e altri colori (variando la proporzione del fosfuro). Oltre agli ideatori, che sono la Monsanto (ora GI Optoelectronics Division, dal tempo dell'acquisizione da parte della General Instrument) e la Hewlett-Packard, anche la Siemens/Litronix ed alcune ditte giapponesi sono ora in possesso di questa tecnologia. Questo fattore di mercato, combinato con i prodotti della curva di apprendimento e i criteri di produzione di massa, ha dato origine a una sostanziale diminuzione di prezzo, dall'apparizione di questi prodotti nel 1977 ad oggi.

Strutture dei prezzi dei LED

Le condizioni locali di mercato influenzano i prezzi per piccole quantità, per cui si indagherà solo sui livelli maggiori (100 k o più). Nonostante ciò, i risultati indicano un notevole divario nei prezzi: che risultano inferiori per un LED standard rosso rispetto ai tipi h.e.

La differenza di prezzo tra gli h.e e gli ordinari LED rossi è ora dell'ordine di 3:2 invece che del 2:1 di qualche anno fa, e ciò permette a molti OEM (Original Equipment Manufacturers) di trarre profitto dalla maggior luminosità (per una data corrente) e dalla maggior visibilità (colore rosso-arancio invece di rosso cupo) della lunghezza d'onda emessa. C'è ancora qualche controversia che riguarda la possibilità di ulteriori riduzioni di prezzo dei LED h.e, ma è probabile che l'alto costo del materiale GaAsP su GaP e la perdita di rendimento nella selezione dei colori verde e giallo, impediranno al rapporto differenziale di scendere al di sotto del 50%

I LED con lente

La lente sagomata sull'incapsulamento dei LED, non dovrà essere più della forma standard T: la maggior parte dei fabbricanti mette ora a disposizione sagome rettangolari, triangolari, a freccia, a pietra tombale. Se la nuova sagoma deriva dalla produzione di massa, per una semplice modifica dello stampo di sagomatura, il sovraprezzo per una forma esteticamente più appagante può essere molto ridotto (od addirittura inesistente nel caso delle nuove sagomature a forma di pietra tombale della Litronix). Le nuove sagome esterne si sono dimostrate molto gradite al pubblico. Viceversa una sagoma che debba essere ricavata mediante macchina utensile (come il tipo rettangolare della H-P) fornisce migliori risultati ottici, ma l'elevata differenza di prezzo (circa 300% nel caso della HP) ne limita la diffusione.

Un fatto degno di nota è che tutti questi nuovi involucri hanno fianchi piatti e quindi si possono impilare. In questo modo si possono ottenere indicatori bicolori oppure visualizzatori istografici completi, senza che vi sia una separazione visibile tra i diversi LED. Gli istogrammi (grafici a colonne) hanno raggiunto presto un'elevata popolari-

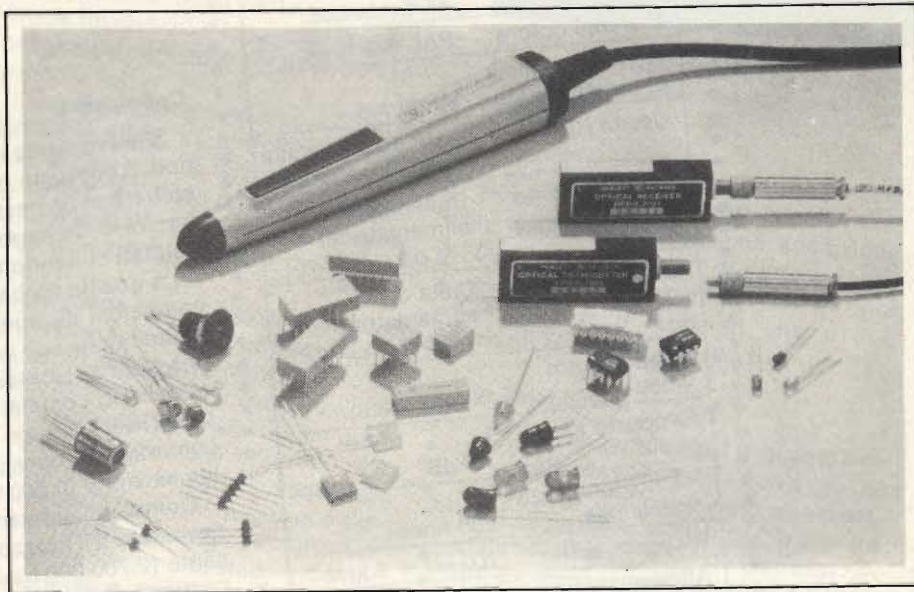



Fig. 1 - L'optoelettronica è uno dei settori a più rapido sviluppo nell'elettronica. La sua diversificazione, sia in termini di prodotti che di applicazioni, ha condizionato in passato una grande parte della produzione alle esigenze dei vari clienti. Una sempre maggiore unificazione diverrà però un tema sempre più sentito negli anni '80, allo scopo di giustificare gli elevati investimenti necessari in questa nuova tecnologia per un'ulteriore espansione del mercato optoelettronico.

tà con l'avvento dei componenti logici per la decodifica ed il pilotaggio di queste pile di LED, prodotti da ditte come la Texas e la Siemens/Litronix. Questi integrati di pilotaggio sono disponibili con risposta lineare per visualizzazione di temperature, e con risposta logaritmica ed antilogaritmica per applicazioni su VU meter audio ed altre.

Blocchi di LED rettangolari

La possibilità di impilaggio è anche una caratteristica dei blocchi illuminati da LED lanciati sul mercato dalla HP e dalla GI. I blocchi HP da 0,8" x 0,4" (~ 20 x 10 mm) sono probabilmente i più grandi indicatori a LED disponibili; essi contengono otto o quattro (nel caso dei blocchi da 0,4" x 0,4") LED disposti in un involucro diffondente con forma a "scatola per uova".

La serie h.e rossa HLMP 2600 irradia fino a 28 millicandele a 20 mA; il tipo giallo (2700) irradia 20 mcd ed il verde (2800) 14 mcd. Per favorire l'uso dei display a colonne, questi blocchi indicatori sono forniti suddivisi in categorie per quanto riguarda l'intensità luminosa, in modo da avere un'illuminazione uniforme lungo il display. I tipi di colore giallo possono anche essere graduati per sfumatura di colore.

La HP preannuncia un grande sforzo per favorire l'uso di questi blocchi per l'illuminazione di messaggi fissi, anche per il fatto che si può cambiare il colore del blocco (e quindi il messaggio) aggiungendo una dimensione in più rispetto ai segnalatori con lampadina ad incandescenza.

LED superbrillanti a 400 mcd per sostituire le lampadine

Dimostrando la rapida crescita della competenza giapponese nella tecnologia dei LED, l'ESBR 5501 della Stanley (disponibile in Inghilterra presso la ITT Meridian ed altri) vanta il valore notevole di 0,4 candele di intensità luminosa quando sia pilotato da una corrente di 50 mA, per quanto questo valore non sia tra quelli raccomandati. Questo LED "superluminoso" ha una curva della corrente rispetto all'erogazione luminosa abbastanza lineare e, quando viene pilotato con la corrente di valore più prudenziale di 20 mA, emette 160 mcd. Questo LED rosso (lunghezza d'onda 650 nm) al GaAlAs viene anche complementato da un LED superbrillante verde al GaP.

Questo nuovo LED viene chiamato "verde puro" in quanto la sua risposta spettrale è concentrata intorno alla lunghezza d'onda di 555 nm, senza il solito "inquinamento" di lunghezze d'onda maggiori nella regione del

Fig. 2 - La disponibilità di incapsulaggi diversi per i LED permette ora una maggior versatilità nelle applicazioni come indicatori. Questi prodotti Sharp sono già disponibili in Inghilterra tramite la CRP Electronics.

giallo. Il LED verde può sviluppare 80 mcd se pilotato con 20 mA.

Le innovazioni di processo che hanno permesso alla Stanley di sviluppare questi LED (con rendimento maggiore di due ordini di grandezza rispetto ai tipi tradizionali), derivano da un progetto portato a termine per conto del governo giapponese. Lo sviluppo più importante nel progetto è stato un nuovo sistema di accrescimento del cristallo, nel quale il materiale grezzo è soggetto ad una strutturazione continua della fase liquida multistrato.

Il GaAlAs è ben noto per la sua resa luminosa elevata ma instabile, e molti utenti potenziali potranno restare molto scettici riguardo la stabilità a lungo termine di questi LED superbrillanti. Le prove condotte dalla Stanley, per quanto su un campione limitato di 25 pezzi, rivelarono una stabilità eccellente per più di 20.000 ore con corrente di 20 mA: l'erogazione luminosa è scesa in media al 93% (valore migliore 98%, valore peggiore 82%). Anche con una corrente di 70 mA, la caduta risultava soltanto al 62% del valore luminoso iniziale; se il campione corrisponde fedelmente a tutta la produzione, si possono ritenere verificati i dati del processo Stanley.

Bisogna tenere presente che un raddoppio dell'intensità luminosa è appena percettibile per la curva logaritmica di risposta dell'occhio umano. L'aumento soggettivo della luminosità in questa nuova serie di componenti (a parità di corrente) rispetto ai LED ad involucro analogo ed ad alto rendimento, è chiaramente apprezzabile, ma non così sbalorditivo come ci si potrebbe aspettare dalla prestazione in candele (lineare).

Per quanto la Stanley abbia un notevole vantaggio con la sua versione della tecnologia GaAlAs, altre ditte si rivolgono ai LED sostitutivi delle lampadine, modificando la già esistente tecnologia del GaAsP su GaP. Il nuovo MK9150-2 (h.e rosso a 630 nm) ed l'MK9350-2 (giallo a 585 nm) della GI possono funzionare con mezzo watt di potenza d'ingresso (100 mA, 5 V) generando 80 mcd (valore tipico) incorporando due LED in serie in un unico contenitore T 1 3/4.

Affidabilità del LED

Le percentuali di guasto dei diodi emettitori di luce variano considerevolmente da un fabbricante all'altro e per le diverse sagomature. I LED destinati alle industrie di consumo non garantiscono ovviamente la stessa attenzione nei controlli di qualità riservata ai prodotti professionali o militari, ed accade anche che i fabbricanti vedano da differenti punti di vista l'importanza delle prove di durata.

Alla Hewlett - Packard sono particolarmente scrupolosi in questo riguardo, con prove di addidabilità piuttosto estensive e la *pubblicazione* dei risultati. I rapporti sono stati appena aggiornati per includere alcuni prodotti più recenti, e questi "fogli dati di affidabilità" sono disponibili per tutti i modelli normali di LED prodotti dalla HP.

Una relazione di H.J. Nordby recentemente pubblicata nella serie TeckAlert, conferma la dispersione dei valori di affidabilità dei LED, con alcune conclusioni generali piuttosto sconcertanti sui LED in generale. Il 30% dei campioni esaminati hanno dimezzato l'intensità luminosa emessa dopo 10.000 ore, ed il 2,4% è andato completamente fuori uso. In molte applicazioni questo può significare un periodo di "mezza vita" di meno di 14 mesi!

Tendenze dell'integrazione del LED

Alcuni anni fa si sono fatti notevoli progressi per integrare nel LED una resistenza: però il mercato non ha recipito questa novità nel modo sperato dai produttori all'inizio. I criteri che spingono ad aggiungere una resistenza di limitazione della corrente nel chip sono: la maggiore affidabilità, la diminuzione dell'ingombro e la semplificazione del circuito applicativo. In pratica il costo dovuto all'integrazione dell'unico componente supplementare (che costa in forma di componente discreto solo una minima parte), ha eclissato questi vantaggi per la maggior parte dei fabbricanti di LED. Da parte degli altri si è tuttavia puntato sulla "tecnologia aggiunta" e la conseguente strategia dei prezzi riflette questa tendenza (solo circa il 25% in più nel prezzo dei LED HP con resistenza incorporata).

Un campo nel quale l'integrazione ha molto più senso è nell'ottenere una certa flessibilità nel funzionamento, come accade nella serie di LED a corrente costante Litronix RLC 200, nei quali l'intensità luminosa nominale viene mantenuta costante anche per variazioni della tensione tra 4,5 V ed 11/12/16 V (quest'ultimo valore a richiesta). Molto interessante il prezzo, accettabile come alternativa ai circuiti a componenti discreti. Le stesse considerazioni valgono per i LED lampeggianti Litronix FRL 4403, con circuiti di pilotaggio compreso nel chip e per i tipi ancora più sofisticati di LED a soglia di tensione 5082 - 4732 della Hewlett-Packard, che servono per la prova di batteria, per VUmeter semplificati eccetera.

Fig. 3 - L'integrazione di circuiti all'interno dei LED non è così economica come gli altri casi, perchè bisogna collegare con fili un chip di silicio separato al chip di arseniuro di gallio del LED. La semplice aggiunta di una resistenza limitatrice di corrente e di un diodo inverso di protezione, come nei **LED 3600** *della HP che si vedono in questa figura, aumenta il costo per quanto in molte applicazioni questo aumento possa giustificarsi con il miglioramento dell'affidabilità. L'aggiunta di circuiti più sofisticati come sensori di soglia di tensione, si dimostra in genere più economica.*

Segnalatori da pannello a LED

La Mentor (Germania Occ.) offre degli indicatori a LED (singoli e doppi) e pulsanti luminosi a LED che fanno parte di una grande serie di "moduli" sagomati. La famiglia completa di segnalatori da pannello Mentor ha una piedinatura compatibile con la spaziatura di 0,1 pollice tra i fori dei circuiti stampati, e presenta un profilo sul pannello di 0,2 x 0,4" oppure di 0,4 x 0,4". La produzione comprende anche potenziometri di adattamento, commutatori, prese Jack e portafusibili.

I commutatori con spia incorporata sono provvisti di molte varianti di LED: rossi, verdi e gialli (3 mcd a 20 mA) e a colore doppio (rosso/verde). Un nuovo prodotto è la serie di pulsanti luminosi 6030, provvisti di tutti i tipi di LED, escluso il bicolore. Questi pulsanti contengono un commutatore da 0,5 A/60 V, garantito per temperature da -25 a 70°C.

I fabbricanti di LED

I principali fabbricanti di segnalatori a LED presenti sul mercato europeo sono la Fairchild, la GI, la Litronix/Siemens e la TI. Nel campo dei LED sono presenti anche ditte giapponesi, ma l'assorbimento elevato del loro mercato interno sembra aver sconsigliato un serio tentativo di penetrazione sul mercato europeo.

Tendenze degli optoisolatori

Le principali tendenze nella tecnologia degli optoisolatori e degli accoppiatori ottici sono per un aumento delle velocità di risposta, dell'isolamento e dell'affidabilità, nonchè verso l'integrazione sul chip di circuiti supplementari che aiutino gli utenti nell'impulso di questi dispositivi.

L'optoisolatore più veloce è ancora il 6N137 della HP, che funziona a 10 MHz, ed anche l'IL 100 della Litronix con piedinatura compatibile. Questi componenti sono collaudati al 100%, in modo che possano uniformarsi al ritardo massimo di propagazione di 75 ns, ma il valore tipico è ancora inferiore: 45 ns. Un funzionamento ancor più veloce si può ottenere facendo funzionare il componente fuori dalla saturazione, in quanto il tempo di salita dal 10 al 90% è di soli 25 ns.

Anche la GI è in attesa di uscire con il 6N 137 in un prossimo futuro. Si sa che la Hewlett-Packard sta lavorando su di un componente da 30 Mbit/s del quale si attende la comparsa tra la fine del 1981 e l'inizio del 1982.

La limitazione della velocità di risposta negli optoisolatori è in primo luogo una funzione dei compromessi necessari per diffondere il fotodiodo PIN, il successivo amplificatore ed i circuiti logici sulla stessa piastrina di silicio. I fotodiodi PIN separati possono infatti commutare fino ad 1 GHz ma solo quando la tecnologia produttiva viene ottimizzata a questo scopo. Un secondo fattore di ritardo è il tempo di risposta del GaAs, ed attualmente sono in corso delle ricerche per applicare a questo campo la tecnologia in evoluzione dei LED GaAlAs.

Migliorare l'isolamento

L'incapsulaggio è il prodotto principale quando si parla di migliorare l'isolamento. I limiti tradizionali di circa 3 kV sono dovuti principalmente alle scariche superficiali per effetto corona tra i conduttori di collegamento ed a scariche attraverso la massa della resina di impregnazione. Una maggiore spaziatura tra i piedini potrebbe portare l'isolamento a 5-6 kV, ma oltre a questo valore cominciano a sorgere nuovi problemi, come la scarica attraverso lo schermo di Milar sistemato tra emettitore e rilevatore nel contenitore.

Tre nuovi optoisolatori della Litronix, appartenenti alla serie IL-200, presentano un'isolamento di 5 kV ed hanno alti CTR (Current Transfer Ratio = rapporto di trasferimento di corrente): = Ia/IF fino a 450 a 10 mA. Interessa forse di più che il CTR è quotato ad un valore minimo di 50 (IL 203) con solo 1 mA di corrente d'ingresso. Si tratta di componenti a bassa velocità (< 100 kHz), ma possono rappresentare un progresso notevole, specie perchè l'aumento di prezzo è relativamente contenuto.

La Texas Instruments sta lavorando su una pellicola dielettrica da inserire tra le sezioni di ingresso e di uscita; nei prototipi questa pellicola ha migliorato l'isolamento fino a 9 kV. Gli ingegneri della Ricerca & Sviluppo della HP stanno tentando un diverso approccio. Essi propongono di collegare l'emettitore ed il ricevitore con un breve tratto di fibra ottica, per ottenere la separazione fisica tra ingresso ed uscita e la possibilità di altissime tensioni di perforazione dell'isolante.

Degradazione del CTR

Per mettere meglio a fuoco il problema della degradazione del CTR, si deve prima dire che i miglioramenti nella purezza dei materiali usati nei LED degli optoisolatori hanno *già* migliorato notevolmente la stabilità del rapporto di trasferimento di corrente. I primi optoisolatori mostravano spesso una degradazione del CTR pari al 50% dopo

solo una o due settimane! I loro equivalenti più moderni hanno dimostrato che si può estendere questo "punto a 3 dB" fino a più di 30 anni. Per quanto ci siano ancora delle differenze tra i vari tipi di fabbricanti il livello generale di degradazione si dimostra tollerabile per la maggior parte degli impieghi.

Gli isolatori provenienti da circa 12 fabbricanti, sono stati provati dal BPO (British Post Office) con una prova di durata accelerata (degradazione del CTR) che si chiama PO 40/43, e basata sul sovrapilotaggio dei componenti per simulare l'invecchiamento. La prima parte di questa prova consiste nell'invecchiamento preventivo degli isolatori a 100 mA per 96 ore (non troppo irragionevole per un componente da 20 mA nominali); il successivo stadio però sottopone i componenti a 300 mA per 72 ore ed è proprio questa la sollecitazione che provoca delle controversie: il BPO sostiene che questa prova corrisponde a 20 anni di normale funzionamento e non accetta che componenti i quali, dopo questo trattamento, mostrino un degrado del CTR inferiore al 10%.

Invecchiamento senza bruciatura?

Alcuni tra i fabbricanti respinti hanno protestato vigorosamente per questo sistema di collaudo reclamando che "un tale livello di sovraccarico presenta probabilità di rottura non realistiche ed ingiuste" (frase detta dalla HP che rappresenta i fabbricanti che usano emettitori al GaAs con superfici di giunzione relativamente piccole).

Per quanto la General Electric abbia superato questa prova con il suo HB11, gli altri fabbricanti non sembrano avere una ragionevole probabilità di farcela. I Ministeri delle Poste Europee e gli altri Istituti di Collaudo sembra che si accontentino di invecchiamenti meno vigorosi, ed un rapporto completo di affidabilità della HP intitolato "Uno studio del degrado del CTR negli optoaccoppiatori" (questa Ditta ha una reputazione internazione in questo campo) propone un modello matematico che rivendica la validità di un'estrapolazione della vita utile a 100.000 ore dai dati di una prova a 10.000 ore con livelli di corrente più bassi.

Molti fabbricanti, per esempio la Texas, hanno "inghiottito l'amara pillola" e si sono impegnati in un programma di sviluppo per produrre un isolatore che soddisfi al PO 40 (se ne attende la produzione per la fine dell'anno). Il contratto è dopo tutto potenzialmente molto valido per il rapido sviluppo dei sistemi di telecomunicazioni digitale nel Regno Unito (si tratta dell'imminente sistema Monarch 120 PABX e del successivo sistema X) per cui risulterà assolutamente necessario un secondo fornitore.

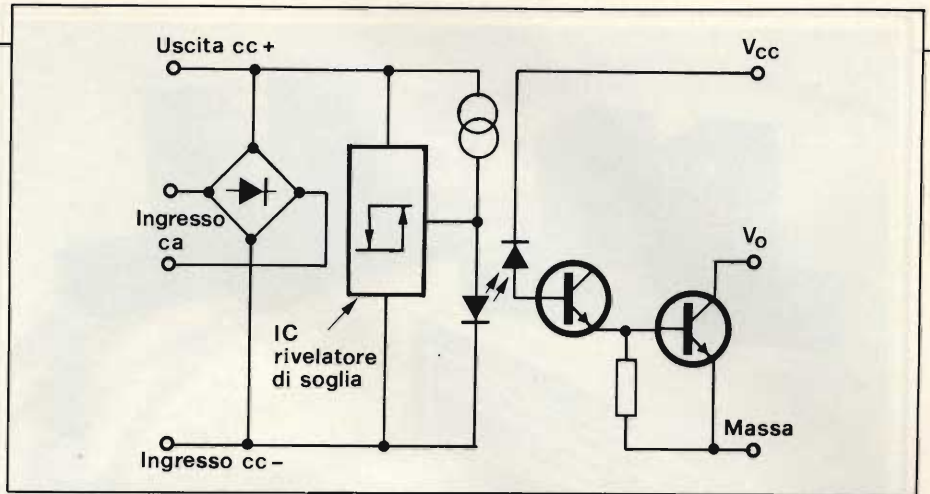



Fig. 4 - Schema elettrico dell'optoisolatore di interfaccia tra c.a. (oppure c.c.) e circuiti logici della HP, che mostra il principio dell'integrazione sul chip di circuiti supplementari.

Integrazione negli optoisolatori

Il passo da effettuare nell'immediato futuro è ovviamente quello di integrare sul chip dell'optoisolatore un sempre maggiore numero di funzioni. La tecnologia al silicio usata per il fotodiodo/transistor/darlington accetterà di buon grado l'integrazione di altri circuiti (a differenza dell'arseniuro di gallio della sezione d'ingresso).

Non si sa ancora quanto potrà estendersi questa integrazione. In questo momento le varie ditte stanno producendo delle combinazioni piuttosto semplici: optoisolatori + trigger di Schmitt, isolatore + pilotaggio per SCR, fototriac, eccetera, ma cominciano a far capolino circuiti più interessanti. L'HCPL-3700 della HP è un optoisolatore a soglia di tensione o corrente, che serve da interfaccia tra circuiti di potenza in c.c. oppure in c.a. ed i circuiti logici, nelle applicazioni di controllo di processo, tanto per fare un esempio, dove la MPU deve sapere quale tra le varie linee di potenza sia o meno attivata. Lo schema del circuito è riportato in *figura 4*. Questo componente. che è già molto popolare pochi mesi dopo il suo lancio sul mercato, permette l'uso di una vasta gamma di tensioni di soglia da predisporre con una resistenza esterna nella linea d'ingresso. Nell'integrato buffer d'ingresso è compresa una protezione contro i transistori di linea, ed anche un sistema di isteresi che garantisce l'immunità ai disturbi e la stabilità della commutazione.

Un interessante vantaggio di questo circuito integrato è che esso provvede automaticamente a fare in modo che il LED non possa venir pilotato al di fuori di un campo predeterminato. I progettisti della HP hanno adattato le caratteristiche di invecchiamento del primo transistor del Darlington nella direzione di *aumentare* il guadagno per compensare la diminuzione dell'erogazione luminosa del LED dovuta al degrado del CTR. Questa tecnica è applicata anche nella

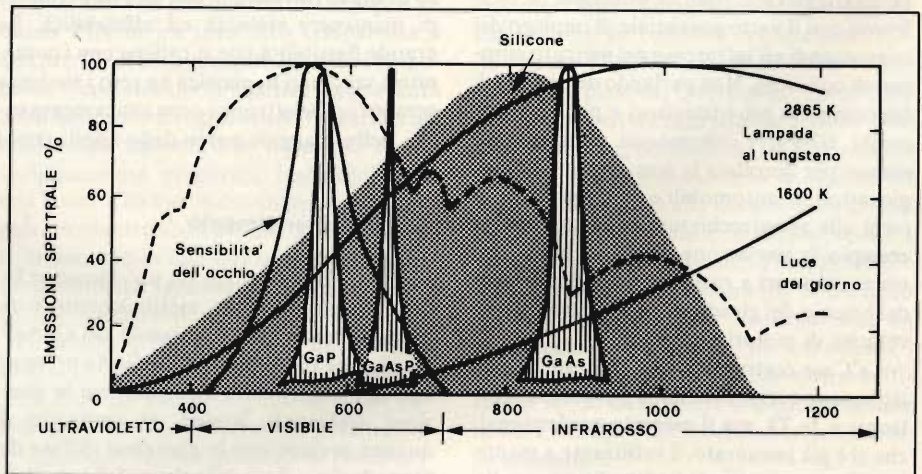



Fig. 5 - Lo spettro elettromagnetico nel visibile e nella regione dell'infrarosso vicino. Si vedono i comportamenti dei più diffusi materiali ad emissione di luce; la lunghezza d'onda effettiva (transizioni elettroniche) è determinata (per le transizioni indirette) variando le proporzioni del fosfuro (nel GaAsP) o del livello delle impurità di drogaggio (nel GaP)

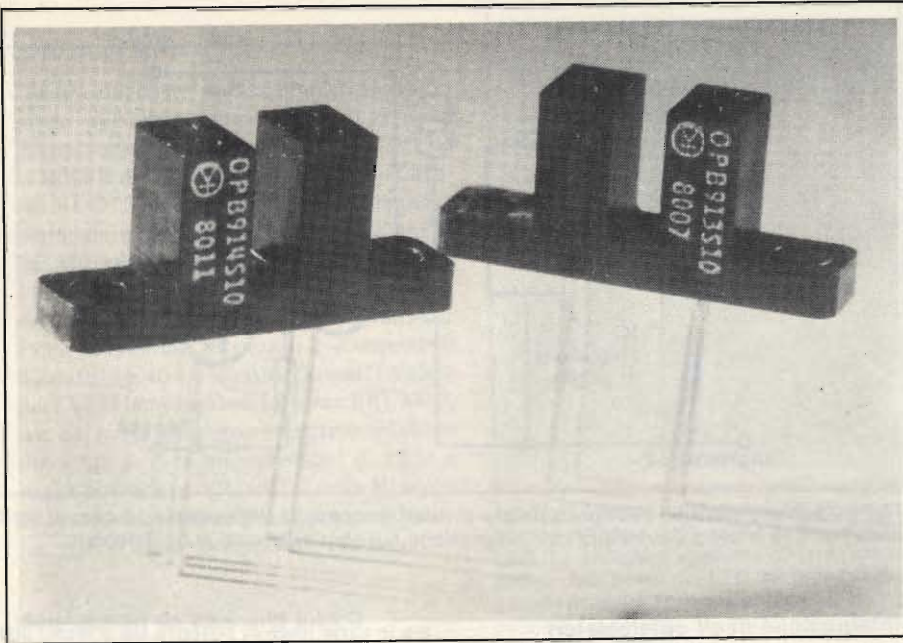



Fig. 6 - La nuova serie **fotologica** *della Optron contiene il fotorecettore più gli amplificatori buffer ed altri circuiti sullo stesso chip. Questi componenti sono qui mostrati sotto forma dell'intero complesso del sensore a trasmissione.*

serie standard di optoisolatori 6M138/9 prodotta dalla medesima ditta, con la differenza che l'utente deve progettare il circuito semplificato di pilotaggio del LED, che deve stare all'esterno. Alla luce di quanto detto, non è difficile capire perchè gli HP sono stati così gravemente colpiti dalle prove di invecchiamento a 300 mA del BPO!

Componenti all'infrarosso

Il mercato industriale per gli emettitori di luce infrarossa (IR), per i relativi sensori e sistemi, sta costantemente crescendo in applicazioni quali: lettori di nastri schede perforate, codificatori a disco, commutatori ad intaglio, sistemi sensori a trasmissione od a riflessione per apparecchiature da ufficio o di produzione. Questo mercato è però ancora relativamente ridotto se messo in confronto con il vasto potenziale di impiego dei telecomandi all'infrarosso nel mercato europeo di consumo. Non parlando dei sistemi di telecomando per i televisori e per gli apparecchi HI-FI, i componenti all'infrarosso stanno per decollare in nuovi settori, come i giocattoli, le automobili e per dispositivi interni alle apparecchiature di consumo (per esempio la rivelazione della fine del nastro nei registratori a cassette, nel sollevamento del braccio dei giradischi, nel controllo della velocità di motori, eccetera).

Le Case costruttrici più avanzate in questo campo comprendono la Optron, la Spectronix e la TI, ma il mercato professionale che si è già instaurato, è sufficiente a mantenere un gran numero di altre ditte specializzate, come la Ferranti e la Plessey, che hanno la sede in Inghilterra.

Il mercato dei beni di consumo, potenzialmente molto ricco, tende ad essere dominato agli inizi dai fabbricanti tedeschi AEG-Telefunken e Siemens, che si sono già ben piazzati nel campo dei telecomandi sul loro forte mercato interno. La Texas sta investendo in programmi di sviluppo destinati a produrre involucri più economici, ed appare un forte concorrente per il futuro mercato degli impieghi di consumo.

La tecnologia dell'incapsulaggio è un aspetto importante per questo tipo di prodotto. La Optron, per esempio, devolve il 60% del suo giro d'affari per adattare i componenti alle esigenze del cliente, per fare in modo che il montaggio finale operi nei limiti fisici dell'applicazione del cliente stesso. Gli involucri plastici sono ora divenuti di uso pratico per i dispositivi a sensore, in quanto la passivazione del foto transistor con nitruro di silicio (invece che con Si0) ha permesso di mantenere stabilità ed affidabilità. La grande flessibilità che si ottiene con i contenitori sagomati in plastica ha reso i sistemi a sensore optoelettronici economicamente validi nella maggior parte delle applicazioni nuove.

Velocità e rendimento

L'arseniuro di gallio ha un'emissione fotonica nell'infrarosso molto superiore rispetto all'emissione nel visibile del GaAsP. La ragione di questo è che il GaAs presenta l'elevato rendimento connesso con le giunzioni epitassiali liquide, al contrario di quanto avviene con le giunzioni diffuse del GaAsP. Come si vede in *figura 5*, la sensibilità del rivelatore al silicio (fototransistor, eccetera) ha un picco nell'infrarosso, per cui presenta in questa banda un rendimento molto maggiore; questo fatto consiglia l'uso della radiazione IR praticamente in tutti i sistemi sensori ottici e negli optoisolatori.

La sola eccezione si ha quando si desiderino elevate velocità di trasmissione dei dati; in questa situazione la questione del rendimento passa in secondo ordine rispetto all'elevata velocità operativa del GaAsP, per cui vengono impiegati sistemi a luce visibile.

Integrazione funzionale nei sistemi IR

Come negli optoisolatori, la parte del sensore (silicio) può facilmente accogliere altri circuiti monolitici accanto ai fototransistori ed ai fotodarlington. La Optron è la prima ditta che ha applicato questo principio ai sensori ottici discreti, con la sua famiglia *fotologica* di integrati fotosensibili. Il primo di questi componenti fa parte della serie OPL 800, che consiste in un fototransistor (accoppiato spettralmente al corrispondente LED OP 130 IR) completato da un buffer e da un trigger di Schmitt che permette di alimentare direttamente i circuiti TTL. I tempi di salita e di discesa dell'uscita tipici sono di 25 ns, e questi permettono una velocità media di trasferimento dati (fino a 200 kbit/s). È disponibile anche un sensore a trasmissione, denominato OPB 913/4, che contiene anche un LED.

Un circuito *fotologico* di prossima apparizione conterrà dei circuiti selettivi in frequenza, da usare nei sistemi a LED pulsanti, in modo da poter eliminare con efficacia la radiazione ambiente. Nei componenti del futuro si presume saranno incorporati circuiti logici in numero sempre maggiore. La Integrated Photomatrix si sta pure dirigendo verso gli integrati fotosensibili, con i suoi IPL 16, che sono concettualmente simili agli OPL 800 e che contengono sia il fotorivelatore che l'amplificatore adattato sullo stesso chip.

Le comunicazioni a fibre ottiche

Per le fibre ottiche esistono due mercati principali: i sistemi telefonici a lunga e breve distanza. Il primo settore è dominato dai fabbricanti di fibre di vetro, in quanto queste sono il componente più importante e costoso in un collegamento di telecomunicazione a lunga distanza, nonostante la necessità degli emettitori a laser e dei ricevitori a valanga (relativamente costosi). A questo argomento si rivolge un articolo "Spotlight" nell'edizione di Agosto della rivista "Comunication Engineering International", ed i lettori interessati possono rivolgersi a questo articolo per maggiori particolari.

Il secondo campo d'impiego, la breve distanza, non è potenzialmente meno importante, ma finora è poco e mal definito: sia in

termini di standardizzazione dei prodotti che di applicazioni. Mentre c'è abbondanza di fornitori di sistemi a breve raggio, l'evoluzione del mercato è molto lenta.

Lasciando da parte i recenti sviluppi nei sistemi a basso costo, i sistemi a fibre ottiche professionali a basse perdite ora sul mercato non sono neanche lontanamente economici per le comunicazioni a breve raggio (se confrontati con i cavi coassiali, a meno che non si considerino vitali uno o più dei seguenti parametri:

- *Immunità dalle interferenze*: auspicabile quando i sistemi computerizzati funzionano in ambiente saturo di disturbi elettromagnetici, come per esempio gli stabilimenti industriali.
- *Collegamenti sicuri*: praticamente impossibile intercettarli, privi di irradiazione; adatti per collegamenti governativi e militari.
- *Isolamento*: isolamento infinito per equipaggiamenti ad alta tensione.
- *Leggerezza e piccole dimensioni*: importanti nei sistemi di comunicazione su aerei e navi.

Ci possono essere ancora altri campi validi d'impiego (tipo quelli nei quali le spire di massa costituiscono un problema ma in generale il costo di un collegamento a fibre ottiche risulterà proibitivo. Per illustrare questo, consideriamo un semplice collegamento con entrata ed uscita TTL: usando un cavo coassiale provvisto di connettori ed una coppia di chips SSI (integrati di pilotaggio di linea e ricevitore). Il collegamento a fibra ottica probabilmente più a buon mercato è ottenuto acquistando un "kit" di sviluppo", spesso molto ricco di accessori.

Prendendo in considerazione i sistemi a maggior distanza (ma ancora" a breve raggio", fino a 1 km), la situazione volge rapidamente al peggio per i collegamenti professionali a fibra ottica. La differenza di prezzo tra fibra di vetro e caso coassiale (che arriva fino ad un fattore di 10), significa che è proprio la fibra che diventa presto la posta più dispendiosa del sistema.

Sistemi ottici di comunicazione a basso costo

Fatta eccezione per gli impieghi menzionati in precedenza, dove i sistemi a fibre ottiche professionali e di alta qualità possono essere giustificati, la massa del mercato "a breve raggio" è in attesa di un sistema veramente a buon mercato, che sia effettivamente confrontabile con i collegamenti a cavo tradizionali. Tra le Ditte che intraprendono un sostanziale programma di investimenti a questo fine, ci sono la Motorola, la Optron, la Spectronix e la Texas Instruments.

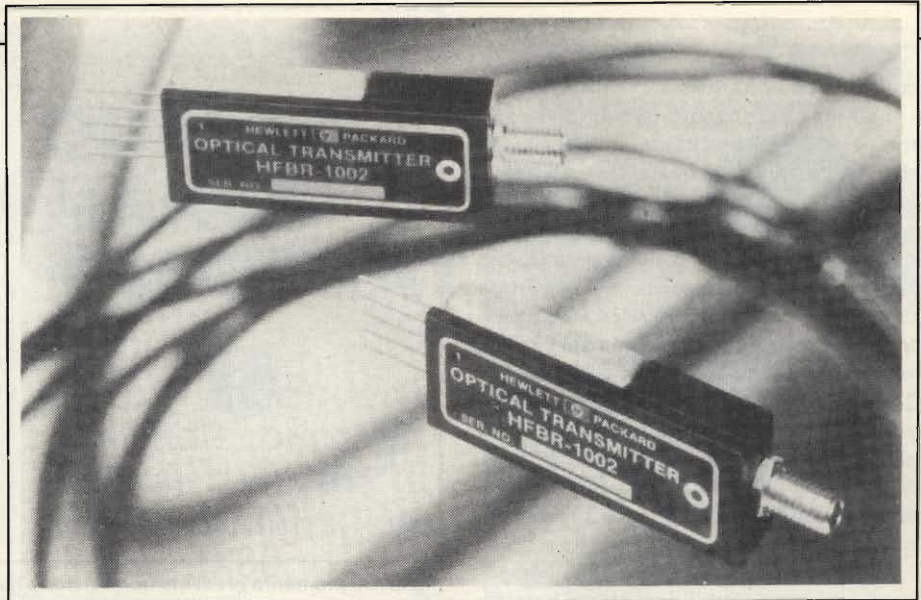



Fig. 7 - Utilizzando il diodo emettitore Burrus al GaAlAs, un nuovo trasmettitore a fibra ottica estende la logica TTL "trasparente" della HP fino alla distanza di 1 km. Questo sistema, con larghezza di banda dalla c.c. a 10 Mbaud (NRZ) contiene un controllo di continuità incorporato ed un funzionamento con alimentazione unica a +15V.

Sono stati messi in atto radicali cambiamenti alla tecnologia tradizionale delle fibre ottiche allo scopo di ridurre il costo complessivo del sistema.

- Fibre plastiche a basso costo sostituiscono il vetro
- L'allineamento di precisione nel connettore non occorrerà più in quanto le fibre plastiche sono più grosse del loro equivalente in vetro.
- Degli alloggiamenti sagomati in plastica ad un solo pezzo sostituiscono i sofisticati gruppi terminali.
- Sia al trasmettitore che al ricevitore saranno applicate le tecniche dei circuiti integrati.

Nel caso della TRW-Optron il ricetrasmettitore OPB 950 contiene un LED integrato GaAsP (luce rossa visibile da immettere nella fibra in plastica) montato sopra un diodo PIN in un involucro trasparente a quattro fili di collegamento. Questo componente viene inserito in una fessura praticata nella base di un alloggiamento in plastica nel quale viene introdotta la fibra, che è stata semplicemente preparata tagliandola con una lametta da barba e stringendo sul terminale un manicotto in ottone. Si stabilisce un collegamento in due direzioni (semiduplex) semplicemente facendo scattare la chiusura dell'alloggiamento.

Le perdite di trasmissione di questa fibra plastica (Crofon 1040 della Dupont) sono di circa 2 dB al metro, rispetto ai 3 dB per *chilometro* del vetro (rivendicati per un cavo ad indice di rifrazione graduato in produzione presso la Fort) o persino 1 dB per i nuovi cavi in vetro (come le fibre a *doppia finestra* - double window - della Corning). Le alte perdite limitano a circa 10 m la massima distanza del collegamento con fibra plastica, almeno per ora. La Optron sta lavorando su di un emettitore ad elevata resa luminosa tipo GaAlAs e su un circuito integrato foto sensibile (che fa uso della loro tecnologia *fotologica*), che potrà eventualmente estendere l'applicazione di questo sistema a fibra ottica smontabile fino a distanze di 50...100 metri.

L'attuale sistema Optron, sviluppato principalmente per l'industria automobilistica americana (la quale fa sempre più largo uso di microprocessori montati sul veicolo), si adatta a nuovi standard per quanto riguarda i prezzi delle fibre ottiche. Un altro sistema a basso costo chiamato MDC è stato sviluppato dalla Honeywell-Spectronix, dalla Du Pont e dalla ITT per distanze fino a 30 m e per velocità di 30 Mbit/s.

Il sistema consiste in una serie di LED e rivelatori Spectronix (alcuni con preamplificatore integrato) disposti in contenitori TO-46 oppure TO-18 muniti di chiusura a lente in vetro o plastica. Questi sono compatibili con un connettore aggraffabile a diodo facile da usare e prodotto dalla ITT-Cannon che sostiene di poter mantenere la perdita nel passaggio dal LED alla fibra al di sotto dei 3 dB. La Du Pont fornisce dei cavi in plastica a grande diametro (370 μm), i Pifax P-140 che assicurano un posizionamento non critico entro il connettore. Per i collegamenti tra apparecchiature montate in armadietto i connettori Cannon tipo D sono stati modificati in modo da ottenere una combinazione di fibre ottiche e di fili conduttori nello stesso connettore.

Un altro esempio di diverse ditte che si associano allo scopo di stabilire un qualche tipo di normalizzazione industriale nel campo, in generale confuso, delle fibre ottiche, è

costituito dalla Motorola e dalla Amp.

La Amp offre una vasta gamma di connettori per fibre ottiche a basso costo, con la sua serie Optimate con la quale, essa afferma, è possibile montare il connettore sulla fibra grezza in 3 minuti. Si tratta essenzialmente di un progetto tutto in plastica, però la serie Optimate è stata recentemente completata da un terminale metallico per LED/rivelatore. Questo componente, chiamato 227240, si adatta alle fibre più piccole che vanno da 245 μm a 125 μm, e garantisce un miglior accoppiamento con una perdita di 1,5 dB (in confronto ai 2 dB della versione in plastica). Sorprende il fatto che il costo di questa versione metallica è solo di poco superiore a quella in plastica.

La Motorola possiede ora sette componenti attivi compatibili (emettitori e rivelatori) ed in questo gruppo è compreso un nuovo fotodiodo PIN da 2 ns, l'MF0D104F. Tutti questi componenti si possono alloggiare nello speciale terminale in plastica che deve essere semplicemente infilato nella serie di connettori Optimate.

Fig. 8 - Al momento presente non esistono norme di unificazione nel campo delle fibre ottiche, ma un certo numero di ditte si sono consociate per tentare di crearne una. Il sistema che si vede qui combina dei semiconduttori Motorola (con incapsulaggio speciale) con i connettori per fibre ottiche della serie Unimate della Amp, che si adattano alla maggioranza delle fibre in plastica ed in vetro.

Altre applicazioni dell'optoelettronica

I dispositivi optoelettronici stanno ancora penetrando entro vaste aree di produzione specializzate, a differenza di quello che si era soliti fare con i componenti "di uso universale".

Per mancanza di spazio non possiamo pubblicare uno studio completo di questi prodotti e ci limitiamo a dare un'indicazione dei vari scopi a cui sono destinati.

Il radipo sviluppo dei lettori di codici a sbarre negli equipaggiamenti di cui si stanno dotando i punti di vendita, costituiscono probabilmente il più grosso mercato per i gruppi di sensori a riflessione; si stima che questo mercato ammonti a circa 15 miliardi di lire in tutto il mondo e che tenda a triplicarsi per il 1984. Alcune Ditte si stanno lanciando velocemente su questo prodotto finito, provenendo dal livello di componenti; tra queste è compresa la HP con la sua nuova "bacchetta" MEDS-3000.

I sensori di immagine a stato solido sono un prodotto potenzialmente importante che potrà forse sostituire i tubi vidicon in certe applicazioni. Essi sono attualmente usati nel riconoscimento ottico dei caratteri e nelle apparecchiature di ispezione e collaudo dimensionale senza contatto (per esempio la serie di telecamere *Linescan* della Integrated Photomatrix).

Gli allineamenti lineari possono ora essere forniti in dimensioni fino a 2000 x 1 elementi, e le matrici (a due dimensioni) arrivano a 100 x 100 elementi. Tra le varie Ditte esistono alcune varianti dal punto di vista tecnologico, ma in linea di principio il circuito integrato di immagine consiste in un registro a scorrimento CCD alimentato dall'uscita proveniente da un allineamento di fototransistori o fotodiodi. I dati riguardanti l'immagine potranno essere prelevati dall'integrato a velocità diverse fino a 40 MHz. La Reticon appare in questo campo come leader del mercato, con una vasta e collaudata gamma di sensori di immagine, ma altre ditte, come la Texas, la Fairchild e la Integrated Photomatrix si sviluppano attivamente in questo settore. L'aumento nell'uso di laser industriali (che costituiscono già un affare di molti miliardi di lire) per saldatura, foratura, taglio e marcatura di qualsiasi cosa dai componenti elettronici alla attrezzatura pesante, ha creato un fabbisogno di sistemi di allineamento. I dispositivi piroelettronici offrono la possibilità di un'analisi accurata del profilo di un raggio laser sia per la prova che per il posizionamento. Un nuovo sistema piroelettrico ad autoscansione LiTO3 con risoluzione di 100 μm e contenente fino a 256 elementi è stato presentato dalla Spiricon (rappresentata in Gran Bretagna dalla Laser Lines). Questo gruppo monolitico completo dei circuiti multiplex a FET è disposto in un unico contenitore DIL; si deve però dire che il costo di questa tecnologia specializzata supera di due ordini di grandezza i prezzi dei normali circuiti integrati.

Un futuro "brillante"

Ci sono attualmente degli sviluppi notevoli negli emettitori a LED, sviluppi suggeriti dalle richieste di componenti ad alta resa luminosa da applicare alle fibre ottiche in plastica ad alte perdite (ma a basso prezzo). I diodi laser usati nei collegamenti di telecomunicazione a vasto raggio costano troppo e perciò si sono fatte ricerche sui LED della "terza generazione" (i componenti GaAsP appartengono alla seconda generazione). Il risultato verrà probabilmente ottenuto con

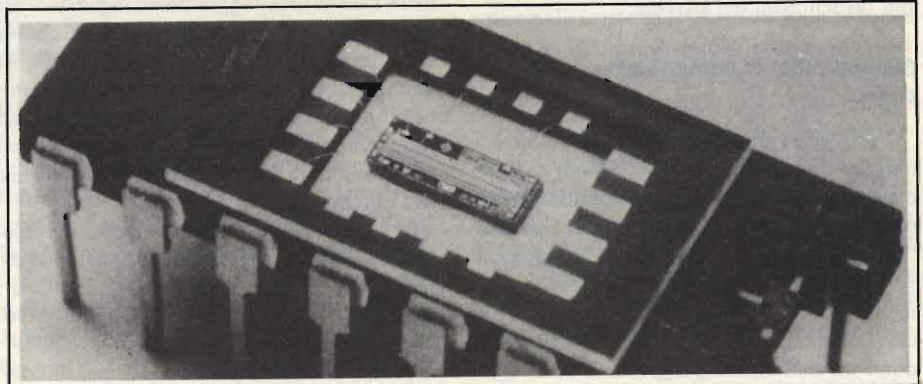



Fig. 9 - Il rilevatore d'immagine IPL 64P recentemente lanciato sul mercato, contiene 64 fotodiodi che sono indirizzati in sequenza da un registratore a scorrimento controllato da un clock integrato sul medesimo chip, il quale opera tra 1 kHz ed 1 MHz.

la tecnologia GaAlAs. Praticamente tutto il mercato dei componenti optoelettronici sta tirando bene, talvolta in modo spettacolare (per esempio la crescita di circa il 40% annuo negli optoisolatori). Le fibre ottiche potranno decollare entro pochi anni, a condizione che i nuovi sistemi "a basso costo" corrispondano alle aspettative. Il mercato industriale dei sistemi optoelettronici cresce costantemente; il solo mercato mondiale dei sensori dovrebbe raddoppiare entro pochi anni. Lo sfruttamento della tecnologia dei circuiti integrati nei componenti usati in questo campo dovrebbe incoraggiare molte altre applicazioni in vista di un aumento del rapporto prestazione/costo.

Mike Dance

Unità fotometriche

Contrariamente alle altre forme di radiazione elettromagnetica, la "luce" (430÷750 THz) non viene misurata con le solite unità di misura assolute (come W/m², ecc.). Essa viene piuttosto espressa in unità fotometriche che sono state sviluppate in rapporto ad una risposta in frequenza "standard" dell'occhio umano (la funzione di luminosità standard CIE) per dare una migliore indicazione dell'effetto soggettivo nell'uso pratico, almeno in termini di colore.

L'equivalente fotometrico del watt è il Lumen, che viene usato per misurare il flusso luminoso totale emesso da una sorgente in tutte le direzioni. Più importante dal lato pratico è la forza del flusso luminoso in una data direzione, che viene misurata considerando il flusso luminoso nell'angolo solido elementare. Questa grandezza si chiama intensità luminosa, e viene misurata in candele (Lumen/steradiante).

L'intensità luminosa di un LED varia fortemente con la variazione dell'angolo sotto al quale lo si guarda. Per questo motivo i fogli dati forniscono la (migliore) intensità luminosa *lungo l'asse* (di solito poche millicandele), insieme ad un grafico che mostra la relazione tra intensità luminosa ed angolo rispetto all'asse. A parte la differenza nella distribuzione spaziale dovuta all'uso nei LED di materiali diversi, l'uso appropriato di una grande varietà di lenti e di incapsulanti, che siano dotati di effetti diversi di translucenza, origina una moltitudine di LED con varie figure di distribuzione angolare e per diverse applicazioni.

QUANTO MANCA A LONDRA?

Sta per concludersi il grande concorso Sinclair riservato ai possessori intelligenti di uno ZX80.

All'epoca di chiusura di questo numero di dicembre (fine ottobre) i programmi dei candidati per il viaggio-premio a Londra stanno ancora arrivando con ritmo crescente: molti partecipanti infatti rimandano l'invìo del loro lavoro per guadagnare tempo prezioso per modifiche e perfezionamenti; e le nostre PP. TT. ... fanno il resto!
Siamo quindi in grado di pubblicare un elenco solo parziale dei tanti partecipanti che hanno aderito all'iniziativa "100 passi per Londra"; ma possiamo già affermare che essa, la prima di questo genere in Italia, conferma in pieno il grande interesse del pubblico per la nuova informatica alla portata di tutti: un'informatica di massa che, proprio grazie al Sinclair ZX80 ha potuto svilupparsi e prosperare.
Chi pur avendo spedito da tempo il suo programma non si trovasse inserito nell'elenco, invii immediatamente una copia del suo lavoro.
Chi invece ha spedito il programma da poco tempo, non si preoccupi se non legge il suo nome: il suo lavoro sta arrivando o è già arrivato nel frattempo.
Chi non lo avesse ancora spedito si affretti a farlo, anche se non ha la cartolina di partecipazione: già prorogato dal 25/9 al 31/12 a causa del grande afflusso, il termine del concorso non può subire ulteriori rinvii.

Elvio Rossi - Sarnano (MC)
Ameri Giacomo - Genova
Maurizio Valentini - Roma
Gianni Feroldi - Moliggiara
Clara Sella - Cinisello Balsamo
Antonio Cecere - Fasano
Emanuele De Plano - Parigi
Mario Costa - Genova
Paolo Biondo - Vipiteno (BZ)
Claudio Ferroni - L'Aquila
Attilio De Gennaro - Bergamo
Fabio Incardona - Alcamo (TP)
Fabrizio Ciaciani - Firenze
Maurizio Zanni - Milano
Giovanni Lucarelli - Torino
Francesco Bonpadre - Giulianova (TE)
Stefano Prazzoli - S. Rocco Al Porto
Renato Verdiani - Castelfiorentino (FI)
Fabio Rota - Bergamo
Angelo Ciampi - Velletri
Marco Mangiat - Brunate (CO)
Michele Petraccone - Genzano (PZ)
Antonio Feraldi - Salerno
Fabio Di Franco - Palermo
Azelio Boriani - Cremona
Severino Grandi - Milano
Pietro Gusso - Napoli
Giorgio Valente - Lido di Venezia
Simone Rabotti - Ravenna
Pierluigi Zagnini - Genova
Elio Tondo - Livorno
Luca Barbetti - Milano
Roberto Della Valle - Verona
Rosa Luciano - Trieste
Arrigo Torresani - Coredo (TN)
Livio Camplone - Ancona
Alessio Camplone - Ancona
Paola Renati - Caprile (VC)
Giancarlo Renati - Caprile (VC)
Marco Candellero - Trofarello (TO)
Luca Tonelli - Monte Olimpino (CO)
G. Paolo Magagnoli - Castelmaggiore (BO)
Giacomo Parodi - Savona
Pier Luigi Turrini - Bologna
Alessandro Balliano - Rosta (TO)
Flavio Morosi - Vigevano
Livio Ballarini - Riccione
Cesidio Leonardis - Roma
Enrico Gatti - Brugherio
Dan Arevalos - Ravenna
Franco Rabbi - Concesio (BS)
Giuseppe Mastronardi - Bari
Leopoldo Monzani - Abbiategrasso (MI)
Bindi - Firenze
Luigi Rizzo - Pisa
Ugo Minelli - Ancora
Stefano Guidi - Casalpalocco (RO)
Daniele Martoglio - Roma
Cristofaro Avella - S. Antonio (CT)
Giovanni Lacopo - Roma

....e venne il fotodisco

La graziosa giapponese mostra la fotocamera e il fotodisco.

La minaccia era nell'aria già da qualche anno. Il nostro è da considerarsi il Secolo d'oro della fotografia. D'oro è chiaro, per la fotografia professionale - artistica, di moda, di pubblicità, giornalistica e, naturalmente, per la fotografia dei fotoamatori evoluti - in quanto le fotocamere, il materiale sensibile, i processi chimici e i vari sistemi di stampa di cui si valgono i bravi fotografi del nostro tempo consentono loro di esprimere appieno la loro intelligenza fotografica e di distinguersi a seconda delle loro sensibilità e della loro capacità creativa. Il dubbio che tutto questo stia per finire a causa del «processo» sempre più legato alle esigenze di mercato si è fatto più assillante da quando il molto onorevole signor Morita, presidente del colosso giapponese dell'elettronica Sony, con un occhio alla borsa di Tokyo e l'altro ai concorrenti statunitensi, chiamati a raccolta i giornalisti specializzati, ha puntato su una graziosa modella una fotocamera apparentemente identica alle solite. Le antenne dei giornalisti, però, si sono allungate quando, dopo soli cinque secondi, il fotografo d'eccezione ha estratto dalla fotocamera un cartoncino ed ha annunciato, senza ombra di emozione: «In questi cinque secondi» ho scattato cinquanta istantanee». E non è tutto: introdotto quello che chiameremo fotodisco in un visore elettronico, ha mostrato ai presenti le cinquanta policrome immagini prodotte dalla fotomitraglia al ritmo di dieci al secondo!

La rapida cronaca della nascita di «Mavica», il nuovo sistema destinato a rivoluzionare il mondo della fotografia o, almeno, quello dei fotoamatori meno esigenti, quello dei fotoreporter d'assalto, quello delle spie militari e civili, è completata dalla notizia che sta per vedere la luce ad opera della stessa Sony, una stampatrice capace di trasferire sulla carta, con rapidità elettronica, le immagini registrate sul fotodisco.

Prezzi e qualità delle foto non sono ancora entusiasmanti ma, come vuole la buona regola, la concorrenza nordamericana che già si profila all'orizzonte provvederà perchè tutto migliori nel giro di pochi anni. Ma si può pensare che il nuovo sistema migliorerà al punto da conquistare fotografi della scuola di Cartier-Bresson, nemici irriducibili di qualunque forma di meccanizzazione, o i professionisti della classe di Avedon che trovano addirittura insufficienti l'attuale formato massimo delle pellicole che pur misurano 20 x 25 cm.?

Non lo escludiamo anche perchè le grandi case fotografiche, felici, tra l'altro, di liberarsi dall'incubo dell'approvvigionamento dell'argento, si lasceranno forse travolgere dagli entusiasmi dell'immancabile successo del fotodisco, sarà così forse condannata all'estinzione la fotografia tradizionale.

C.T.E. INTERNATIONAL
QUALITÀ AL GIUSTO PREZZO

1 **Galaxy**
Il più potente amplificatore lineare 500 W minimi in AM. 1000 W PeP con preamplificatore d'antenna

2 **Jumbo**
L'amplificatore lineare più famoso 300 W in AM. 600 W PeP con preamplificatore d'antenna

3 **RG 1200**
Alimentatore di alta potenza professionale. Vout 10 — 15 V. Corrente 12 A

4 **Speedy**
L'amplificatore lineare più versatile 70 W in AM. 140 W PeP

5 **27/375**
Amplificatore d'antenna ad elevato guadagno 25 dB con indicatore luminoso di trasmissione

6 **27/100 Wattmetro/Rosmetro**
Strumento di precisione con strumento a grande lettura portata 20/200/2000 W f.s.

7 **Jaguar**
Amplificatore lineare da auto dalle prestazioni incredibili 100 W in AM. 200 W PeP

8 **Colibrì 60**
Il primo amplificatore lineare per auto 60 W PeP. 30 W AM

9 **Colibrì 100**
Amplificatore lineare da auto con eccezionali caratteristiche 50 W in AM. 100 W Pep con regolatore di modulazione

10 **FD 100 Il più piccolo frequenzimetro digitale al mondo con queste caratteristiche:**
Frequenza di lettura 1 Hz — 1000 MHz sensibilità 1000 MHz = 43 mV

11 **27/120 Rosmetro/ Misuratore di campo**
Strumento di eccezionale precisione e di piccole dimensioni, indispensabile nella stazione di qualsiasi radioamatore

12 **27/230 Rosmetro/ Wattmetro/Misuratore di campo**
L'adozione di due strumenti dà a questo apparato una grande facilità d'uso

PER RICEVERE IL NOSTRO CATALOGO, INVIARE IL TAGLIANDO AL NS. INDIRIZZO ALLEGANDO L. 300 IN FRANCOBOLLI

NOME ....
COGNOME ....
INDIRIZZO ....

42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16 - Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

il più sottile registratore del mondo: profondità 12,7 mm.

a due possibilità di registrazione: a tutto ambiente e a "sola voce"

lo stereo eccezionalmente compatto

Il vero tester digitale

Lire 225.000*

sconti per quantità

consegna pronta

- multimetro digitale 3 cifre e 1/2
- 5 funzioni: Vdc, Vac, Idc, Iac, Ohm
- precisione Vdc: 0,5%
- misura Idc e Iac fino a 10 A
- prova i diodi su tre portate
- grande display LCD da 15 mm
- portatile, autonomia 200 ore
- protetto su tutte le portate

Disponibile presso ns. magazzino o Rivenditori autorizzati

Borsa per il trasporto Lire 5.000

* Luglio 1981 - IVA esclusa, pagamento alla consegna
Completo di batteria, puntali e manuale di istruzioni

GENERATORE DI FUNZIONI
EM 139

- **Campo di frequenza:** da 0,1 Hz a 10 MHz
- **Funzioni:** Sinusoidale, rettangolare, triangolare, rampa, impulsi e burst
- **Modulazione d'ampiezza:** regolabile da zero al 100%
- **Mudulazione di frequenza**
- **Vobulatore interno**

UNAOHM

START S.p.A.

Uff. Commerciale : Via F. Brioschi, 33 - 20136 MILANO
Tel. 02/8322852-3-4-5

Stabilimento : Via Di Vittorio, 45 - 20068 PESCHIERA BORROMEO (MI)
Tel. 02/5470424-5-6-7 - Telex: UNAOHM 310323

application note

Circuiti a P.L.L.

di V. Calvaruso - I parte

Un sistema in phase-locked-loop (PLL) è un sistema in controreazione. Essenzialmente tale sistema controlla una grandezza (nel caso specifico la fase) andando a misurare di quanto lo stato del sistema si è spostato rispetto alle condizioni prefissate ed applicando una correzione. Un PLL consiste di un comparatore di fase la cui uscita comanda un oscillatore controllato in tensione (VCO) in modo tale da minimizzare la differenza di fase tra i due ingressi. In un semplice anello a PLL l'uscita del VCO viene direttamente applicata ad uno degli ingressi del comparatore di fase, ma in sistemi più complessi l'uscita del VCO può pilotare il comparatore tramite dei divisori di frequenza oppure essere prima mescolato con un altro segnale. L'effetto tuttavia rimane esattamente lo stesso, cioé quando l'anello è agganciato, il segnale proveniente dal VCO viene applicato ad un ingresso del comparatore di fase ed ha la stessa frequenza del segnale esterno applicato all'altro ingresso.

A prima vista questo sistema in controreazione sembra inutile e fine a se stesso: infatti un segnale di ingresso a quella determinata frequenza è già disponibile, quindi per qual motivo sintetizzarne un secondo con la stessa frequenza? Esistono in effetti molti buoni motivi: il segnale di ingresso può essere rumoroso, nel qual caso un opportuno PLL può dare un segnale di uscita alla stessa frequenza e fase di quello di ingresso, ma senza rumore; può esserci una catena di divisori di frequenza, eventualmente programmabili, tra il VCO ed il comparatore di fase, nel qual caso la frequenza di uscita del VCO sarà un multiplo, determinato dal rapporto di divisione, della frequenza di ingresso (questo è proprio il principio di funzionamento dei sintetizzatori di frequenza); oppure il segnale di ingresso è modulato in frequenza, nel qual caso l'uscita dal comparatore seguirà la frequenza e di conseguenza demodulerà il segnale di ingresso.

Esiste tuttavia una letteratura molto vasta sulla teoria dei sistemi in phase-locked-loop. Un esempio molto noto è PHASELOCK TECHNIQUES di Floyd M. Gardener edito da John Wiley & Sons (USA); un altro è il volume "La progettazione dei circuti PLL con esperimenti" edito dalla Jackson Editrice.

Caratteristiche tecniche del circuito SL650/651

Il circuito consiste di un oscillatore controllato in tensione (VCO) di eccezionale stabilità, con una logica interna che consente la selezione di una delle quattro frequenze prestabilite, di un comparatore di fase con guadagno controllato in corrente e di un amplificatore limitatore ad alto guadagno all'ingresso del comparatore. Il tipo SL 650 possiede inoltre un amplificatore limitatore comparatore ed ha un guadagno ad anello aperto di 60 dB, ma può anche essere usato in controreazione con guadagni superiori o uguali a 20 dB. In *figura 1* è riportato lo schema a blocchi dell'SL 650. L'SL 651 non contiene l'amplificatore ausiliario, ma per il resto è esattamente uguale all'SL 650. Lo schema elettrico dell'SL 650 è riportato *in fig. 2.* I transistori da TR1 a TR22 costituiscono il VCO, da TR23 a TR78 costuiscono la logica di commutazione per il sistema di selezione della frequenza, da TR34 a TR60 costituiscono il comparatore di fase e da TR61 a TR77 (che non sono presenti nell'SL 651) costituiscono l'amplificatore ausiliario.

Alimentazione

L'SL 650 richiede una doppia alimentazione positiva e negativa (normalmente ± 5V) connessa ai piedini 19 e 17 rispettivamente. La massa centrale deve essere collegata al piedino 12. Il circuito integrato funziona correttamente con tensioni di alimentazione nella gamma ± 4,5V ÷ 7,5V. Per quanto normalmente sia preferibile alimentare con tensione positiva uguale alla tensione negativa, la tensione positiva può essere superiore a quella negativa, ma non deve mai accadere il contrario. È opportuno che la tensione di alimentazione non contenga un ripple elevato e sia stabile al variare

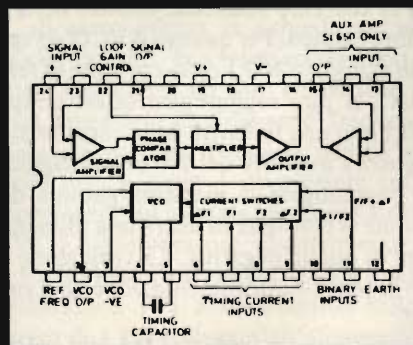



Fig. 1 - Schema a blocchi dell'SL650 651.

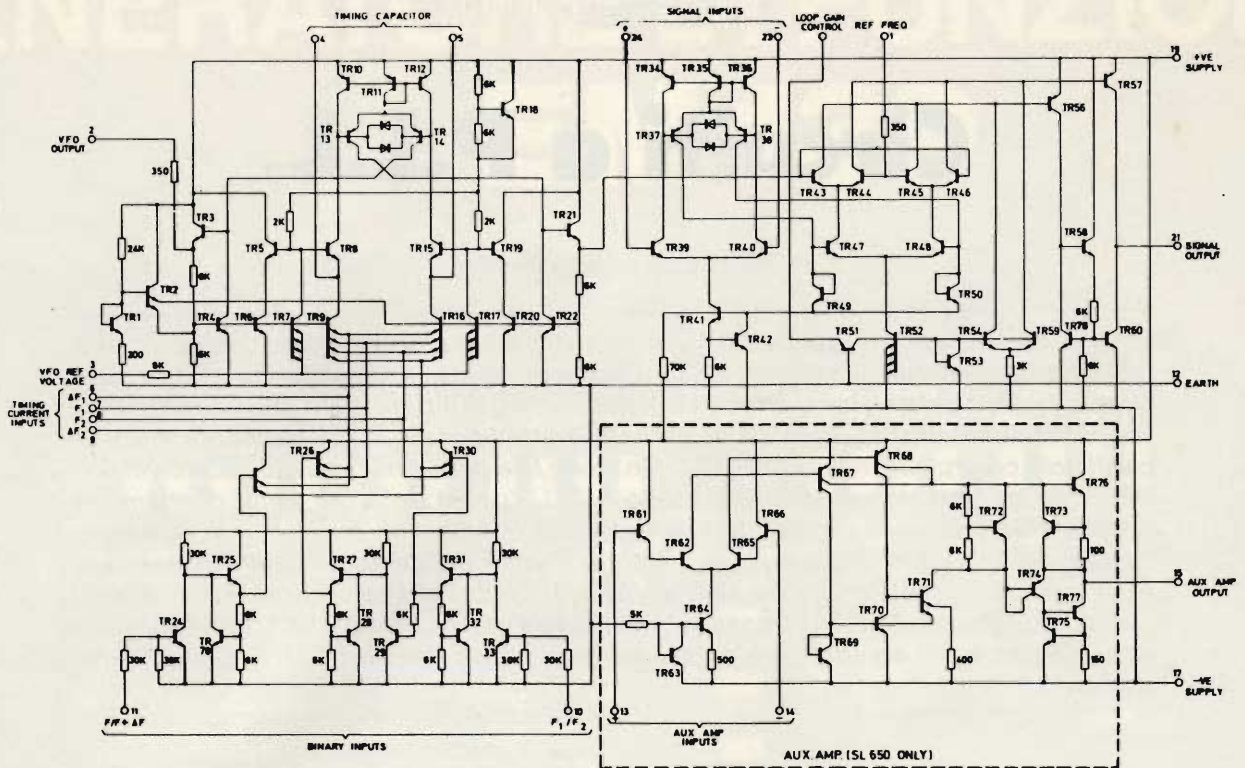



Fig. 2 - Schema elettrico interno dell'SL650/651.

del carico, tuttavia non è indispensabile, in molti casi, che sia stabilizzata perfettamente rispetto alle variazioni esterne di alimentazione. Il consumo di corrente è attorno ad 1,5 mA tra i collegamenti positivi e negativi. In seguito si suppone di disporre di tensioni di alimentazione di ± 5V a meno che non sia specificatamente indicato.

L'oscillatore controllato in tensione (VCO)

Il VCO, comunemente denominato anche oscillatore a frequenza variabile (VFO), ha prestazioni particolarmente buone. Tipicamente la sua frequenza di oscillazione si mantiene entro il 2% del valore di progetto, la simmetria dell'onda quadra entro l'1% ed il suo coefficiente di temperatura si mantiene minore di ± 20 ppm/°C con una corrente di temporizzazione di 200 μA. Il VCO nella versione SL 650B (esistono due versioni, B e C, la prima delle quali ha una stabilità più elevata) ha un coefficiente di temperatura massimo di ± 20 ppm/°C con la corrente suddetta, mentre nella versione SL 650C tale valore è tipico. Per quanto il VCO sia specificato per impiego in un rapporto 100:1 della corrente di temporizzazione (da 20 μA), si può raggiungere quasi sempre anche un rapporto 250:1 con una linearità della caratteristica corrente-/frequenza ancora migliore del 2% nella maggior parte della gamma. Per raggiungere la massima gamma di corrente di temporizzazione si consiglia di usare una alimentazione positiva maggiore di quella negativa. La variazione di frequenza del VCO con la tensione di alimentazione ha il valore tipico di ± 20 ppm/%.

Diversamente dalla maggior parte dei circuiti integrati VCO, quello dell'SL 650 impiega un sistema di controllo sensibile ad un livello di corrente anziché ad un livello di tensione. Da ciò ne deriva che il rumore FM in uscita è molto più basso di quello presente in un oscillatore equivalente controllato in tensione.

Quindi, un SL 650 impiegato come trasmettitore FM produce un segnale di uscita più pulito ed impiegato come rivelatore FM in phase-locked-loop presenta un rapporto segnale-/disturbo migliore.

I circuiti impiegati, per raggiungere le caratteristiche suddette, fanno uso di transistori PNP con frequenza di transizione (f_t) piuttosto basse, il che naturalmente limita la frequenza massima dell'oscillatore a circa 500 kHz. Di conseguenza il circuito integrato non deve essere usato in applicazioni ad alta stabilità a frequenze molto superiori a 50 ÷ 100 kHz.

La connessione più semplice per realizzare un oscillatore con l'SL 650 consiste di un condensatore di temporizzazione connesso tra i piedini 4 e 5 ed un solo resistore di temporizzazione connesso tra il piedino 7 e l'alimentazione negativa (pin 3). La tensione sul pin 7 è di pochi millivolt rispetto a massa, cosicché la corrente di temporizzazione rimane infatti definita in modo sufficientemente preciso dal rapporto tra la tensione negativa e la resistenza.
La frequenza dell'oscillatore è pari ad $1/CR$ con una approssimazione migliore del 2%.

Per ottenere i migliori risultati per quanto riguarda la stabilità di frequenza con la temperatura, la corrente di temporizzazione dovrebbe essere contenuta tra 75 e 400 μA ed il condensatore dovrebbe essere maggiore di 1000 pF. Si può giungere ad usare anche condensatori di 100 pF per frequenza fino a 500 kHz ed oltre, ma la stabilità di frequenza si riduce oltre 150 kHz. Il grafico di *figura 3* mostra l'eccellente stabilità di frequenza con la temperatura che si può ottenere in una gamma di frequenza intermedia.

Fig. 3 - Stabilità con la temperatura del VCO.

Fig. 4 - Linearità del VCO.

Naturalmente per raggiungere una alta stabilità di frequenza si impone poi la scelta di opportuni componenti esterni per la temporizzazione: è chiaro che non ha senso usare un circuito integrato con un coefficiente di temperatura inferiore a 20 ppm/°C insieme a resistori e condensatori con coefficienti di qualche centinaio di ppm/°C.

Il resistore deve essre di tipo ad alta stabilità, per esempio a filo avvolto, ed il condensatore dovrebbe essere preferibilmente del tipo a mica ad altissima stabilità, tenendo presente che sicuramente risulterà più economico scegliere resistori e condensatori con coefficienti di temperatura eguali ma opposti, piuttosto che usare componenti con coefficienti pressoché nulli.

Questo semplice oscillatore può essere modulato in frequenza variando la corrente sul pin 7 (sia in aumento che in diminuzione, purché tale corrente totale non sia mai, neppure transitoriamente inferiore a 20 μA). La frequenza rimane determinata dalla relazione: I/VC_{ref} dove I è la corrente totale di temporizzazione su uno o più pins di temporizzazione in uso (6, 7, 8, 9,) e V_{ref} è il valore della tensione negativa sul pin 3.

Come appare da *figura 4* questa relazione è piuttosto precisa per una vasta gamma di correnti.

Se il terminale negativo del resistore di temporizzazione è mantenuto ad una tensione negativa (normalmente l'alimentazione negativa) la frequenza dell'oscillatore è inversamente proporzionale alla tensione negativa sul pin 3, che può variare nella gamma - 0,25 ÷ 7,5V, ma che non deve mai superare in valore assoluto la tensione positiva V. La resistenza tra pin 3 e massa è circuito 8 kΩ.

Più normalmente la frequenza viene controllata applicando una tensione di ingresso variabile V_{in}, al terminale negativo della resistenza di polarizzazione e lasciando il pin 3 alimentato a tensione costante, solitamente la alimentazione negativa. V_{in} può variare in una gamma di tensioni negative da pche centinaia di milliVolt in su con la limitazione che la massima corrente di temporizzazione non superi i 5mA.

Concludendo, la frequenza dell'oscillatore è data in generale dall'espressione:

$$f = \frac{I}{CV_{ref}}$$

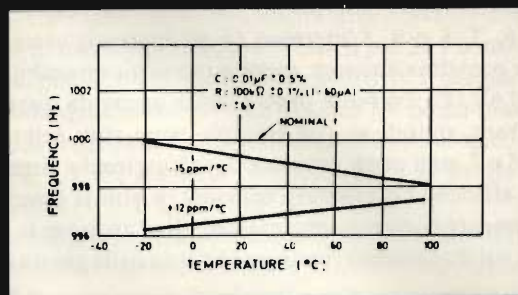
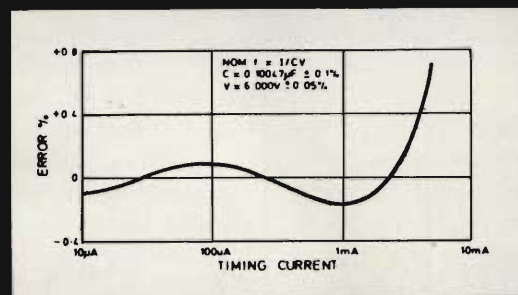
$$f = \frac{I}{CV_{ref}}$$

Se invece viene impiegato un resistore di temporizzazione R l'espressione precedente diventa:

$$f = \frac{V_r}{CRV_{ref}}$$

e se il lato negativo del resistore è connesso al pin 3 questa si semplifica ulteriormente in:

$$f = \frac{1}{CR_r}$$

Ne risulta quindi evidente che se il resistore ed il pin 3 sono entrambi connessi all'alimentazione negativa, la frequenza dell'oscillatore è indipendente dalla tensione di alimentazione. Nelle relazioni precedenti f è espresso in kHz, I in mA, V in Volt, C in μF ed R in kΩ, V_{ref} è la tensione sul pin 3 e V_r la tensione sul terminale negativo della resistenza.

Il condensatore di polarizzazione (pin 4 e 5) si carica in entrambe le direzioni, di conseguenza non si possono impiegare condensatori polarizzati come gli elettrolitici, ma qualunque altro tipo di condensatore che supporti una tensione di 4V, che è la massima che può essere applicata, può essere impiegato, naturalmente purché il coefficiente di temperatura sia sufficientemente piccolo.

Il circuito del VCO è bilanciato e normalmente pilota il comparatore di fase con segnale bilanciato. Una delle due connessioni deve essere fatta esternamente, collegando l'uscita del VCO (pin 2) all'ingresso del comparatore di fase (pin 1). I piedini 1 e 2 devono sempre essere collegati insieme (a meno che non sia richiesto un divisore di frequenza tra VCO e il comparatore di fase), ma si può anche prelevare un segnale di uscita dal VCO tramite il pin 2, basta che la resistenza di carico sia superiore a 10 kΩ.

La tensione di uscita sul pin 2 è 0V a livello basso ed 1.1V a livello alto, di conseguenza si richiede un interfaccia per pilotare logiche esterne. Per interfacciare con logiche TTL normalmente è sufficiente un solo transistore.

Qualora sia necessario un divisore di frequenza tra il VCO ed il comparatore di fase, il segnale che ha attraversato il divisore e che pilota il pin 1 deve essere sufficientemente elevato per prelevare sul segnale che passa sulla connessione interna tra VCO e comparatore: normalmente si richiede un segnale con livello basso inferiore a -0.2V e questo può essere derivato da un'uscita TTL con un emitter follower con resistenza di carico di 1 kΩ collegata all'alimentazione negativa (V-).

Gli ingressi delle correnti di temporizzazione, che possono

essere sommate tra loro selezionandole tramite comando su degli ingressi logici descritti nel paragrafo successivo, sono i piedini 6, 7, 8 e 9. L'ingresso (o gli ingressi) usati sono a tensione prossima a massa, mentre quelli inutilizzabili sono a circa +0,6V. La corrente deve sempre uscire da questi pin e mai entrare, quindi se per esempio sono stati selezionati i piedini 6 e 7, una certa corrente dovrà uscire da almeno uno dei due affinché l'oscillatore funzioni, e non si deve inviare assolutamente corrente entrante nell'altro anche se la corrente totale sui due piedini rimanesse ancora nella giusta direzione.

Tabella 1

PIN 10	PIN 11	TIMING PINS IN USE
0	0	7
0	1	6 & 7
1	0	8
1	1	8 & 9

La logica di selezione di frequenza

Gli ingressi logici, piedini 10 e 11, selezionano gli ingressi di temporizzazione che si vogliono usare. Gli ingressi di temporizzazione e quelli logici inutilizzabili dovrebbero essere lasciati aperti. I livelli logici per pilotare i pin 10 e 11 sono: livello basso meno di +0,6V e livello alto più di +2,4V e l'impedenza di ingresso è normalmente attorno a 30 k, ma può scendere verso 10 k. I circuiti logici TTL sono quindi assolutamente compatibili per pilotare questi ingressi e con particolari attenzioni si possono impiegare anche alcuni tipi di logiche MOS.

Nella *tabella 1* è riportata la tavola della verità della logica. Se vengono impiegati due piedini di temporizzazione contemporaneamente, nel calcolo delle frequenze dell'oscillatore si deve tener conto della somma delle correnti sui due pin, quindi se i due resistori sono collegati alla stessa tensione si deve tener conto del parallelo delle due resistenze. Questo ha un vantaggio evidente quando si voglia fare un modulatore FSK (Frequency-Shift Keyer, modulatore a due frequenze), infatti solo il principale dei due resistori di temporizzazione deve avere precisione molto elevata, in quanto il secondo resistore controlla solo l'incremento di frequenza ed è molto più alto e veloce.

Comparatore di fase

Il comparatore di fase consiste di un amplificatore differenziale limitatore ad alto guadagno che pilota un modulatore doppiamente bilanciato, l'uscita del quale comanda un amplificatore di uscita e guadagno controllato in corrente. Come già detto, la portante al comparatore di fase proviene dal VCO, sia con un collegamento interno che tramite una connessione esterna tra i pins 1 e 2. Se non serve il segnale del VCO, non si fa la connessione esterna e si può pilotare il pin 1, con un segnale sufficientemente alto da eliminare l'effetto del segnale proveniente dal VCO. Se i pins 1 e 2 non sono connessi, e senza un segnale esterno applicato all'ingresso 1, il collegamento interno del VCO al comparatore di fase non è sufficiente a mantenere il sistema in funzione in quanto manca la polarizzazione in continua sull'ingresso del comparatore.

Il segnale di ingresso al comparatore di fase viene fornito tramite un amplificatore limitatore ad alto guadagno con un ingresso differenziale con alta reiezione in modo comune. Gli ingressi invertente e non invertente sono rispettivamente i pins 23 e 24. Lo stadio di ingresso è costituito da una coppia di transistori in differenziale con una gamma in "modo comune" di - 4V, quando si alimenta con una tensione di ± 6V. La corrente di polarizzazione tipica di ingresso è 150 nA e l'offset di ingresso è 2mV. Già un segnale di ingresso di 2mV efficaci porta l'amplificatore in zona di limitazione: tale segnale può essere applicato in differenziale o su un solo ingresso, nel qual caso l'altro ingresso deve essere disaccoppiato e polarizzato con la stessa tensione continua. Sebbene l'amplificatore entra già in limitazione con un segnale di ingresso così basso, si possono applicare segnali di ampiezza fino ad un valore di 0,5V al di sotto della tensione di alimentazione senza sovraccaricare lo stadio.

L'uscita del comparatore di fase è controllata in corrente tramite il piedino 22. Il segnale di uscita del comparatore è una corrente e la tensione di uscita può salire fino ad un valore di 0,7V al di sotto delle tensioni positive e negative di alimentazione. Con una corrente di controllo sul pin 22 (I_{22}) pari a 250 μA, la trasconduttanza del comparatore è 250 mA/V e con $I_{22} = 0$ l'uscita è pressoché nulla. Il guadagno di tensione tra gli ingressi 23 e 24 e l'uscita 21 con $I_{22} = 250$ μA ed un resistore di carico di 10 kΩ è di 2500. Poiché il segnale di uscita è una corrente, il piedino 21 può essere cortocircuitato a massa o ad una delle alimentazioni senza pericolo di guasti.

Nel normale impiego il pin 22 è connesso all'alimentazione positiva tramite una resistenza da 22 kΩ ed in questo caso il comparatore ha la massima trasconduttanza. In alcune applicazioni il comparatore può essere pilotato on-off e molto raramente si può presentare un'applicazione in cui è richiesto un guadagno variabile il cui controllo viene applicato al pin 22. La relazione di fase tra i vari ingressi del comparatore è tale che quando i pins 1 e 24 hanno un segnale positivo, si ha un segnale positivo all'uscita 21.

Quando l'SL 650 viene usato come semplice oscillatore, anziché come PLL, il comparatore di fase può essere usato come stadio, di uscita, collegando i pins 22 e 23 insieme all'alimentazione positiva tramite un resistore da 22 kΩ, il pin 24 a massa ed i pins 1 e 2 insieme.

Amplificatore ausiliario

L'ultimo blocco che deve essere descritto è l'amplificatore ausiliario (che non è presente nel tipo SL 651). Questo era stato originariamente progettato come comparatore di tensione, tuttavia può funzionare correttamente anche come amplificatore operazionale, purché il guadagno ad anello chiuso sia mantenuto al di sopra di 20 dB per motivi di stabilità. Il suo guadagno tipico ad anello aperto è 74 dB. Gli ingressi invertente e non invertente sono rispettivamente i piedini 14 e 13 e la gamma di tensione di ingresso in modo comune è ± 4V. La corrente di polarizzazione di ingresso tipica è 25 nA e lo offset di ingresso 2 mV. Lo stadio di uscita

contiene un circuito che limita la corrente massima ad un valore nominale di 6,5 mA (4 mA minimi), cosicché l'uscita (pin 15) può essere cortocircuitata a massa o ad una delle due alimentazioni senza rischio di guasti. Il segnale di uscita ha un'ampiezza massima di ± 4,8V con ± 6V di tensione di alimentazione. Tale amplificatore si presta molto bene ad essere impiegato in una molteplicità di applicazioni, come si può vedere nelle note applicative che seguono.

APPLICAZIONI

Modulatore a due frequenze (Frequency-Shift Keyer, FSK)

L'SL 650 può essere impiegato per la realizzazione di una varietà di modulatori uno di questi, realizzato con l'SL 650 viene schematicamente mostrato in *figura 5*. Il segnale di ingresso applicato al pin 11 seleziona o R1 od il parallelo di R1 ed R2 quali resistori di temporizzazione. R1 deve essere di precisione sufficientemente elevata da assicurare la precisione di frequenza richiesta, ma per R2 non si richiede la stessa precisione, in quanto esso controlla solo l'incremento di frequenza. Se si vogliono avere due canali, per la selezione di canale viene usato il piedino 10 e le frequenze del secondo canale sono determinate da R3 ed R4. Se invece è sufficiente un solo canale, i pins 8 e 9 si lasciano sconnessi ed il pin 10 può essere aperto o cortocircuitato a massa.

Il comparatore di fase è usato in questa applicazione come amplificatore di uscita; esso è portato in conduzione collegando il pin 22 all'alimentazione positiva tramite un resistore da 22 kΩ e l'ingresso dell'amplificatore differenziale limitatore viene sbilanciato (onde consentire alla portante del VCO di passare in uscita) mettendo a massa il pin 24 e connettendo il pin 23 al pin 22, che è leggermente positivo. Il segnale di uscita è un'onda quadra simmetrica di circa 8V picco-picco di ampiezza; la frequenza corrispondente al livello logico 0 (livello basso) è $1/CR_1$, e quella corrispondente al livello logico 1 (livello alto) è il $1/C\,(R1\,R2/(R1+R2))$.

Se si vuole fare un modulatore a spostamento di frequenza con 4 frequenze (anzichè binario) è chiaro che entrambi i pins 10 e 11 devono essere impiegati per la programmazione ed il circuito integrato ha la capacità di un solo canale.

Modulatore di frequenza

Come già detto in precedenza la frequenza del VCO è direttamente proporzionale alla corrente di temporizzazione ed inversamente proporzionale alla tensione sul pin 3. Di conseguenza entrambi questi parametri possono essere usati per modulare in frequenza il VCO, tuttavia se si richiede una modulazione lineare è meglio controllare la corrente di temporizzazione. In *figura 6* è riportato un sistema di questo tipo: come nell'applicazione precedente (FSK) il comparatore è usato come stadio di uscita.

La tensione di controllo di ingresso può variare in una vasta gamma di valori, purchè la corrente di temporizzazione sia mantenuta tra 50 µA e 2 mA: questo dà una gamma di frequenza di 40:1. Se invece si richiede un modulatore di frequenza a banda stretta può essere sia aumentato il resistore R2 sia diminuita la gamma di tensione di ingresso.

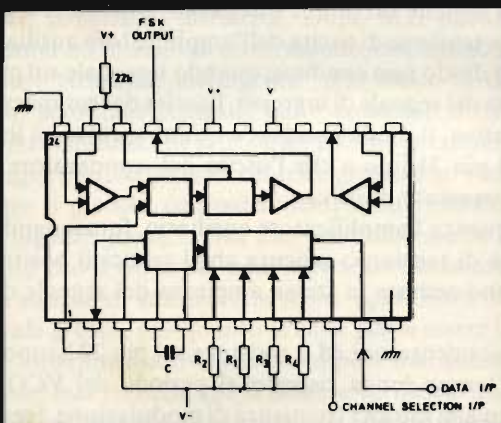



Fig. 5 - Modulatore shift di frequenza.

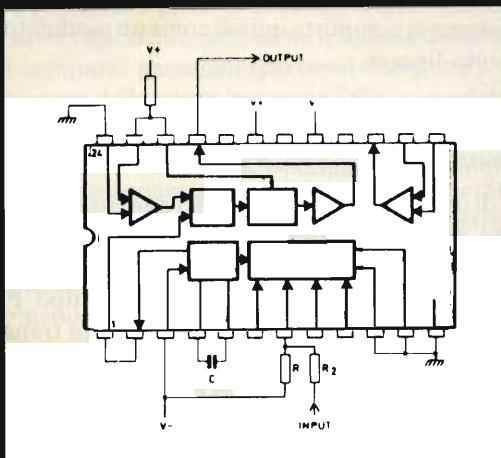



Fig. 6 - Modulatore di frequenza.

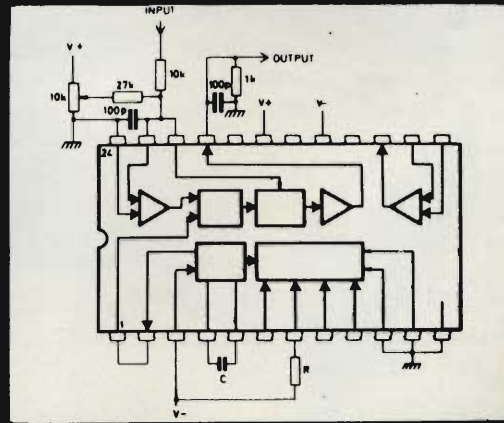



Fig. 7(a) - Semplice modulatore di ampiezza.

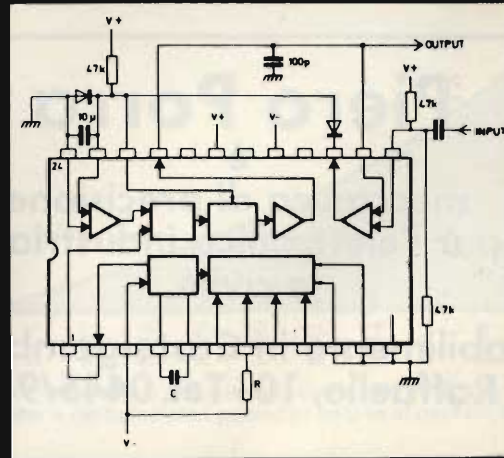
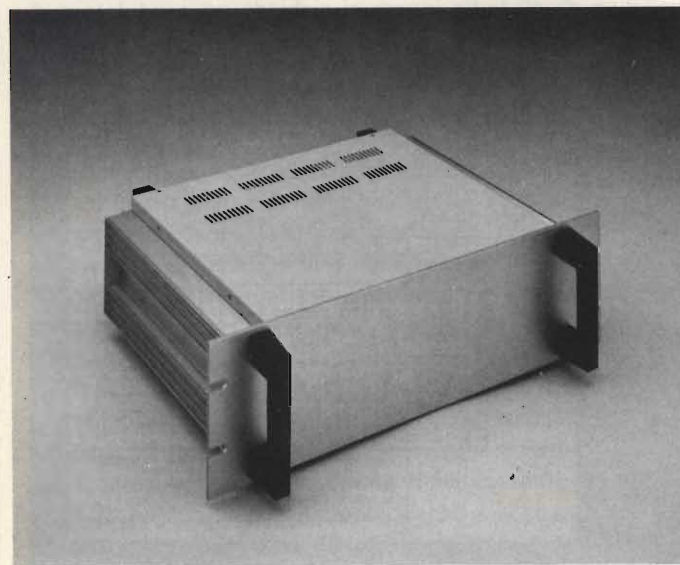



Fig. 7(b) - Un modulatore di ampiezza più lineare.

Modulatore di ampiezza

Esistono due modi di modulare il segnale di uscita dal VCO, entrambi i quali sfruttano la possibilità di controllo di guadagno del comparatore di fase: esse sono mostrate nella *figura 7(a) e 7(b)*. Nella versione più semplificata della fig. 7(a), il segnale modulante è applicato al pin 22, che varia il guadagno dello stadio di uscita del comparatore di fase e quindi l'ampiezza del segnale di uscita. Come negli schemi precedenti, l'amplificatore limitatore di ingresso è polarizzato in modo tale da abilitare il passaggio sul modulatore a doppio bilanciamento del segnale proveniente dal VCO. Con il potenziometro si deve prefissare la corrente di riposo sul piedino 22 ad un valore tale che il segnale di uscita picco-picco sul piedino 21, senza segnale modulante, sia circa metà del suo valore massimo. Il resistore di ingresso può essere scelto per ottenere fino al 95% di profondità di modulazione con qualunque segnale di ingresso.

Lo schema illustrato dà già prestazioni accettabili, tuttavia per migliorare sensibilmente la linearità si può ricorrere al circuito di fig. 7(b) che impiega a questo scopo l'amplificatore ausiliario.

Il segnale modulante viene in questo caso applicato all'ingresso non-invertente dell'amplificatore ausiliario, usato in questa applicazione come comparatore.

Il comparatore di fase è ancora impiegato come stadio di uscita e l'ingresso dell'amplificatore limitatore polarizzato in modo da permettere il passaggio della portante sul modulatore a doppio bilanciamento. L'uscita del pin 21 è applicata all'ingresso invertente dell'amplificatore ausiliario, dove è confrontato con il segnale di ingresso sul pin 13.

Quando il segnale sul pin 21 è negativo, rispetto al segnale di ingresso la tensione di uscita dell'amplificatore ausiliario è positiva ed il diodo non conduce; quando il segnale sul pin 21 è più positivo del segnale di ingresso, l'uscita dal comparatore diventa negativa, il diodo conduce e quindi si riduce il livello di uscita sul pin 21 fino a che l'uscita dal comparatore non diventa nuovamente positiva.

Di conseguenza l'amplificatore ausiliario, funzionando da comparatore di tensione, assicura che i semicicli positivi di uscita abbiano sempre la stessa ampiezza del segnale di ingresso.

Poichè il condensatore ed il resistore sul pin 22 hanno una costante di tempo lunga rispetto al periodo del VCO, ma corta rispetto alla più alta frequenza di modulazione, i semicicli negativi di uscita avranno la stessa ampiezza di quelli positivi. Il sistema si comporta quindi come un modulatore di ampiezza molto lineare.

Modulazione di ampiezza di impulso

(Pulse Amplitude Modulation-PAM)

Il segnale di uscita dall'uno o l'altro dei due sistemi descritti nel paragrafo precedente consiste di una portante ad onda quadra modulata in ampiezza. Di conseguenza è molto semplice convertire questo segnale AM in uno di tipo PAM, eliminando i semicicli negativi con un diodo od un transistore.

Terminiamo qui la trattazione della prima parte rimandando il lettore al prossimo numero sul quale verranno descritte ulteriori applicazioni del circuito. *(segue sul prossimo numero)*

MICROELETTRONICA: La nuova Rivoluzione Industriale

di A. Osborne - Seconda parte

LE FORTUNE DELL'INIZIATIVA

Un terminale, che contenga un piccolo computer, prende il nome di terminale intelligente. I professionisti dei computer amano creare un gergo tutto loro mediante l'abuso pittoresco di parole comuni. I terminali "intelligenti" non sono in realtà intelligenti: intelligenza significa infatti capacità di percepire e di comprendere. I computer non hanno né l'una né l'altra. Ciò nonostante l'aggettivo intellingente viene di solito attribuito a qualunque prodotto che contenga un microprocessore.

I professionisti dei computer sono spesso vittime delle proprie concezioni affrettate. Dopo aver posto un piccolo computer all'interno di un terminale, essi hanno denominato il tutto "terminale intelligente" allo scopo di distinguere il grosso computer centrale, cui è connesso il terminale, dal piccolo computer che si trova all'interno dei terminale. Da ciò consegue che il computer centrale grosso è un vero computer, mentre il piccolo computer dentro il terminale è solo una "intelligenza locale". Ma che succederebbe se il computer piccolo che si trova nel terminale fosse altrettanto potente e fosse capace di compiere le stesse operazioni del computer centrale grosso, per quanto grande possa essere la differenza fra le loro dimensioni? Nessuno si pose mai questo problema, nessuno mai credette che si potesse verificare una situazione del genere. Invece è quanto sta succedendo, l'origine di intere nuove industrie è proprio connessa a questo fatto. Tali industrie sono vagamente note come industrie dei microcomputer o dei computer personali (personal computer).

Il sorgere delle nuove industrie della microelettronica e dei computer personali fu l'evento più indicativo del fatto che una nuova rivoluzione stava per avvenire. Possiamo ora ricavare molti insegnamenti per il futuro, considerando il modo con cui queste industrie sono sorte. Le industrie dei microcomputer e dei computer personali sorsero quasi dal nulla, con prodotti che nessuno pensava che potessero esistere e tantomeno essere venduti. Il loro stesso nome è fuorviante. La denominazione di computer personali evoca infatti l'immagine di dilettanti che si costruiscono a casa i loro computer per pura passione.

Persone del genere senza dubbio esistono, e di fatto l'industria di cui stiamo parlando è sorta per venire incontro alle loro esigenze; oggi, però, le società che hanno iniziato col costruire computer per dilettanti, costruiscono in genere piccoli sistemi di computer per la clientela del mondo degli affari, svolgendo un lavoro che le grosse aziende affermate avrebbero potuto compiere qualora fossero state capaci di anticipare i tempi.

L'industria dei microcomputer e dei computer personali ebbe origine nel 1974, quando una società chiamata Micro Instrumentation and Telemetry Systems (MITS), con sede ad Albuquerque, Nuovo Messico, progettò e vendette delle scatole di montaggio di computer, che gli hobbisti dovevano poi montare. A quell'epoca, la MITS produceva calcolatori elettronici e strumenti scientifici; la sua situazione finanziaria stava deteriorandosi al punto da essere vicina al fallimento. E Roberts, uno dei due direttori della MITS, aveva sognato a lungo di costruire computer in scatole di monaggio. Era convinto che, praticando dei prezzi bassi, tale prodotto avrebbe potuto essere venduto in un mercato abbastanza vasto. Di fronte alla prospettiva del fallimento, insieme al suo socio Eddie Curry, decise di tentare coi kit.

Nella seconda metà del 1974, progettarono un computer kit

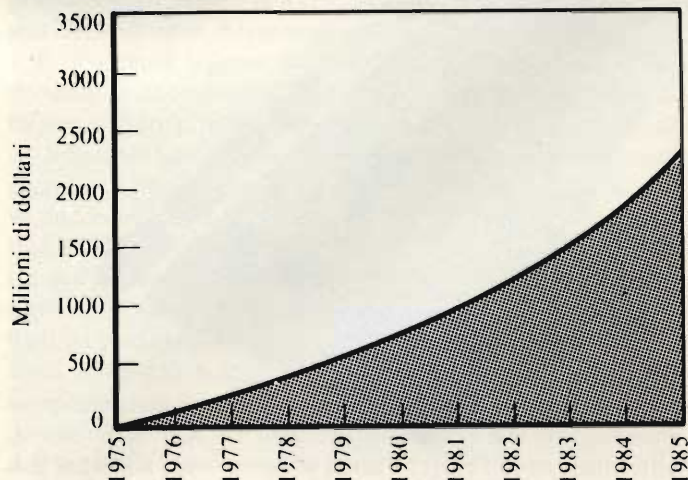



Grafico delle stime personali dell'autore sulle vendite delle industrie del minicomputer e dei calcolatori personali relative al passato ed al futuro.

attorno al "8008A", un microprocessore appena introdotto dalla Intel. Lo 8080A rappresentava una versione migliorata dell'8008. Il banchiere di Roberts e Curry chiese alla MITS un piano finanziario per questo nuovo fantasioso affare. Così elaborarono un piano che prevedeva la vendita di 800 kit durante il 1975.

La MITS spedì la sua prima scatola di montaggio a Les Solomon del giornale *Popular Electronics*, e Les lo riprodusse sulla copertina del numero di gennaio del 1975. I risultati furono sorprendenti. Piovvero gli ordini, la maggior parte muniti di assegni per pagamento anticipato. In un venerdì pomeriggio, poco dopo che la *Popular Electronics* ebbe raggiunto i suoi lettori, la MITS ricevette ben 400 ordinazioni, metà di quello che aveva pianificato di vendere in un anno. Eddie Curry ritiene che la MITS abbia spedito circa duemila scatole di montaggio nel 1975, praticamente tutto ciò che era stata capace di produrre. Nel maggio del 1977, due anni e tre mesi dopo la spedizione del primo kit, la MITS fu acquistata dalla Pertec per l'equivalente di circa sei milioni di dollari in prodotti della Pertec.

La Pertec è una grossa società che produce una vasta gamma di prodotti per computer. Nel 1978 l'introito lordo della Pertec ammontò a 131.802.000 $. E la Pertec era stata fondata da poco, nel 1967, da Stu Mabon, allora un ventinovenne immigrato dall'Inghilterra, ingegnere senza precedente esperienza di affari.

Il secondo maggior produttore di computer personali fu una società nota come IMS Associates, e la sua storia è altrettanto straordinaria di quella della MITS. La IMS Associates stava pianificando di sviluppare un sistema di computer per businness per conto della casa automobilistica General Motors.

La IMS Asssociates decise che la scatola di montaggio della IMST avrebbe funzionato meravigliosamente come il computer all'interno del sistema. La IMS Associates e la MITS non raggiunsero però un accordo sui prezzi e i tempi di consegna,

La piastrina di memoria progettata da Bob Hard della Vector Graphic, Inc. Tale piastrina, che ha dimensioni ancora più piccole di quelle di un libro tascabile, contiene tutta l'informazione necessaria ad un computer.

per cui la IMS Associates decise di costruire il suo microcomputer, modellandolo da vicino sulla scatola di montaggio della MITS.

Bruce Venatta, Joe Killian e Bill Mallard, i tre direttori della IMS Associates, decisero che ci poteva essere un mercato anche per il loro kit di microcomputer. Misero allora alcune inserzioni sulla rivista *Popular Electronics*. Esattamente come Roberts e Curry furono travolti dalle risposte. Nel dicembre del 1975 la IMS Associates spedì 35 kit. Nel gennaio del 1976 ne spedì 400. E da allora in poi il numeri dei kit spediti era limitato soltanto dalla capacità di produrli. Negli ultimi tempi, la IMS Associetes assunse il nome più accattivante di IMSAI, con cui sono noti i suoi prodotti.

Sfortunatamente, a causa di una inefficiente conduzione manageriale, la IMSAI dichiarò fallimento nel marzo del 1979. Avrebbe dovuto essere l'industria principale nel settore dei microcomputr.

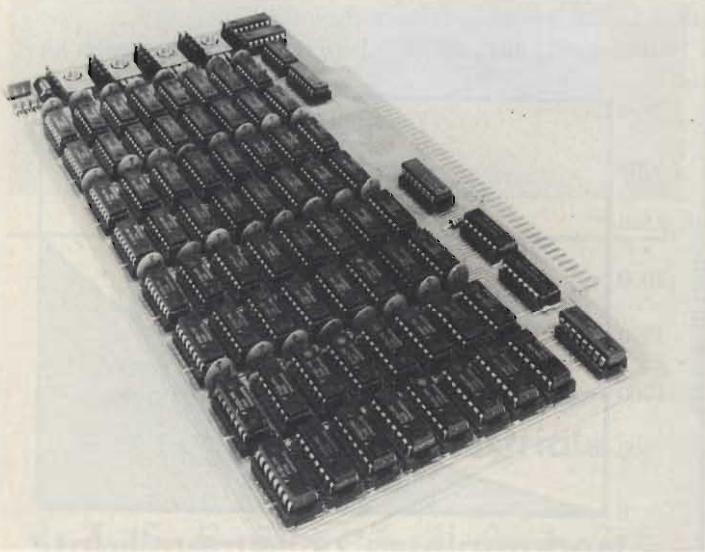
L'aspetto più interessante della storia della IMSAI è che essa fu uno dei primi clienti della MITS, eppure la IMSAI si occupava soltanto di applicazioni alla elaborazione dati per aziende.

Quasi fin dall'inizio, la più consistente base clientelare per le scatole di montaggio non furono gli hobbisti, ma i professionisti del mondo degli affari. Di fatto, per la metà del 1977 i kit erano tutt'altro che spariti, e i produttori di microcomputer stavano vendendo sistemi di computer che erano più piccoli e meno cari, ma per il resto identici, ai prodotti venduti dalle società produttrici di computer già affermate.

Il lato sfortunato della storia della MITS e della IMSAI fu che queste due società di solito richiedevano ai loro clienti di pagare in anticipo con l'ordinazione. Questa pratica era peraltro una necessità, ed entrò nelle abitudini dell'industria poichè le banche non sono attrezzate ad affrontare le rivoluzioni. Tuttora le banche vanno piano a fornire fondi alla nuova schiera di produttori di microcomputer. In mancanza di finanziamenti adeguati, la moltitudine di società che seguirono le orme della MITS e della IMSAI reclamizzava prodotti da costruire e richiedeva pagamento immediato in contanti all'atto dell'ordine. Poi queste società spendevano il contante anticipato per costruire il prodotto. Questa poco limpida tecnica di finanziamento viene chiamata eufemisticamente "finanziamento anticipato". Spesso venne messa in atto con buone intenzioni, ma talvolta con intenti discutibili.

È notevole però che migliaia di persone fossero pronte a spedire centinaia o anche migliaia di dollari per prodotti che non avevano mai visto. Costoro non erano però avidi speculatori. Erano soltanto degli esseri umani per altri aspetti intelligenti in preda al travolgente desiderio di comprare un computer purchè il prezzo sulla targhetta fosse abbastanza basso.

Questa base clientelare era così ampia, e il suo appetito così insaziabile, che nel corso di quattro anni quasi duecento società sorsero per venire incontro alle domande. Fra queste società era la Data Sync, che riempì intere pagine di riviste con le sue inserzioni riguardanti prodotti non esistenti per i quali i clienti dovevano pagare anticipatamente.

David Winthrop della Data Sync, ideatore dell'imbroglio, scappò con un sacco di soldi, ma venne acciuffato e messo in galera. Evase agli inizi del 1979 e incredibile a dirsi ripetè con

successo la stessa truffa, chiamando questa volta la sua società World Power Systems. I clienti sembrano avere una gran voglia di prodotti ed una scarsissima memoria.

Siccome le industrie dei microcomputer e dei computer personali sono recenti e non perfettamente assestate, non esistono stime attendibili del loro livello di affari. Sulla base dei miei contatti, comunque, ho potuto fare una stima delle vendite nel passato proiettandola verso il futuro. Per quanto la mia valutazione possa sembrare abbondante, vale tuttavia la pena di notare che la Radio Shack ha venduto sistemi di microcomputer per l'ammontare di cento milioni di dollari nei primi diciotto mesi in cui il suo prodotto (noto come TRS-80) divenne disponibile; e che la Commodore ebbe forse un volume di affari della metà di quella cifra più o meno nello stesso periodo di tempo vendendo il sistema di microcomputer PET.

È qualcuno in grado di spiegare come mai le società affermate nel settore dei computer (e ve ne erano più di una trentina nel 1974) si siano lasciate scappare un mercato così vasto? Come mai questa intera industria venne abbandonata nelle mani di avventurieri, dilettanti e nuovi arrivati? La risposta è che questo nuovo mercato era troppo bizzarro perchè si potessero fare delle previsioni basate sui criteri collaudati. E nei prossimi trent'anni, assisteremo ancora ripetutamente a vicende del genere.

Dall'inizio del 1975 fino alla metà del 1977 praticamente chiunque avrebbe potuto avere successo negli affari vendendo sistemi di microcomputer. E furono in molti a fare fortuna, ma fra questi nessuna società produttrice già affermata ebbe una parte significativa.

La Apple Computer Corporation fu fondata da Steve Jobs e Steve Wosniak, quando avevano 24 e 20 anni rispettivamente. Progettarono il loro microcomputer per divertimento. La Apple Computer Corporation ebbe un utile lordo di più di cinquanta milioni di dollari nel 1979.

Nel 1976 Bob Harp lavorava alla Hughes Research and Development Company come ingegnere elettronico. Sua moglie Lore e la sua amica Carole Ely stavano cercando qualcosa per occupare il tempo libero. Bob Harp progettò una piastra di memoria che potesse adattarsi ai microcomputer.

Bob Harp progettò la memoria come un kit che gli acquirenti dovevano poi montare. Nell'agosto del 1976, Lore e Carole impiantarono la produzione nel bagno di casa Harp, e procedettero a spedire quattromila kit di memorie nei successivi dodici mesi. Incoraggiate, esse chiamarono la loro società Vector Graphic, accumularono seimila dollari di capitale di investimento, e si trasferirono dal bagno di casa Harp a una sede più appropriata.

La Vector Graphic oggi costruisce interi sistemi di microcomputer.

E poi c'è quel Chuck Grant, che nel 1976 aprì un negozio di computer con lo strano nome di Kentucky Friend Computers". A quell'epoca non è che Chuck prendesse molto sul serio la sua impresa commerciale. Un giorno gli venne suggerito di cambiare nome al negozio. Chuck aderì prontamente alla richiesta dal momento che aveva iniziato a produrre in proprio l'hardware e stava concludendo affari ad un livello ben superiore alle sue previsioni. L'impresa non era più un gioco, essendo diventata una enorme operazione di successo. Così la Kentucky Fried Computers divenne la North Star Computers e nel corso del 1979 ha realizzato un utile lordo di dieci milioni di dollari.

Bob Hard.

Quella della Alpha Micro System è forse la storia del successo più sorprendente. Tale società venne fondata il 17 marzo 1977 a Irvine, California, da Richard Wilcox, Robert Hitchock e John French.

Investirono nella società cinquantamila dollari in apparecchiatura e un migliaio di dollari in denaro liquido. Senza altri investimenti, vendettero sistemi di computer per circa cinque milioni di dollari nel 1978. Hanno poi venduto per almeno il doppio di quella cifra nel 1979.

Oggi, fra le più di duecento società produttrici operanti sul mercato, vi sono nomi noti, come quelli della Texas Instruments e della Commodore.

Avreste mai detto che un giorno la IBM si sarebbe trovata in concorrenza con Radio Shack? È esattamente quello che si verificò nel 1979. La IBM metteva in vendita il suo computer più piccolo (il 5110) e la Radio Shack faceva altrettanto con il suo TRS-80 nello stesso negozio di microcomputer.

È divertente leggere di una donna di casa annoiata che accumula una fortuna assemblando hardware nella stanza da bagno, o di tre professionisti che con un investimento iniziale di cinquantamila dollari avviano nel giro di due anni una gigantesca produzione di computer. Mentre tutto questo stava succedendo, dove erano la Digital Equipment Corporation, la Data General e la Hewlett-Packard, tanto per citare le tre più interessanti società produttrici di minicomputer? E dov'era l'altra trentina di case produttrici? Si sentivano così forti da poter ignorare il mercato di miliardi di dollari che si stava aprendo? Il fatto è che le direzioni di quelle società semplicemente non riuscirono a capire che cosa stava succedendo. E se non lo riuscivano a capire dei professionisti dell'industria come avrebbe potuto capire l'uomo della strada?

La storia del microcomputer non rappresenta però un caso unico. Essa si ripeterà, e molte nuove industrie sorgeranno

Lore Harp e Carole Ely, rispettivamente presidente e segretaria generale della Vector Graphic, Inc..

Il sistema "Business Computer" TRS-80 della radio Shack, che fece concorrenza ai prodotti analoghi della IBM.

IBM 5110

praticamente dal nulla sotto lo sguardo sbigottito di chi avrebbe dovuto prevedere gli eventi.

Si consideri la posizione disperata di una qualunque coalizione di interessi che cerchi di fermare la nuova rivoluzione industriale. Facciamo l'ipotesi che un sindacato avesse valutato la situazione dei microprocessori già nel 1975 e avesse previsto con rara lungimiranza la minaccia che sui tempi lunghi l'automazione basata sui microprocessori avrebbe portato al mercato del lavoro. Supponiamo che questo sindacato avesse avuto l'immaginazione necessaria per prevedere che il primo passo verso l'automazione dei robot sarebbe stato rappresentato dai microcomputer; in tal caso, avrebbe cercato di controllare l'industria dei microcomputer già nel corso della sua gestazione. Ma come avrebbe potuto portare avanti una operazione del genere? Avrebbe incominciato con l'attaccare le maggiori società produttrici di computer, come la IBM, la Digital Equipment Corporation e la Data General. Avrebbe potuto un sindacato dare la caccia a una donna di casa che montava hardware nel suo bagno? O ad una coppia di ragazzini che progettava un computer per puro divertimento? Non avrebbe ovviamente potuto farlo. Ciò evidenzia una delle ragioni per le quali la rivoluzione industriale basata sulla microelettronica non può essere controllata o fermata: anche volendo, nessuno saprebbe da che parte incominciare.

I COMPUTER SONO INTELLIGENTI?

Nei capitoli precedenti abbiamo visto come la rivoluzione della microelettronica non può essere né controllata né fermata, perchè nessuno è in grado di sapere dove e quando si svilupperanno delle nuove iniziative.

Quali sono i pericoli di questa incapacità a controllare la situazione? Dipendono in ultima analisi dalle possibilità della microelettronica. In un contesto del genere, nessuna domanda che ci possiamo porre è più significativa della seguente: è in grado l'intelligenza elettronica di sostituire l'intelligenza umana?

A questo punto, nessuno può affermare con sicurezza se un computer arriverà mai a rivaleggiare con l'intelletto umano oppure no. Per alcuni aspetti, il computer è chiaramente superiore al cervello umano. Ad esempio, nessun essere umano, nemmeno il più grande genio matematico, può compiere addizioni senza commettere errori con la stessa velocità di un computer. Infatti un computer che non costi troppo può sommare qualunque coppia di numeri di quattro cifre, compresi nell'intervallo da 0 a 9999, in dieci milionesimi di secondo. Detto in altri termini, un computer è in grado di compiere in un secondo centomila addizioni di quel tipo.

I computer più costosi e potenti disponibili nel 1979 potevano eseguire cento milioni di addizioni in un secondo. Ma i computer fanno unicamente quelle cose che sono esplicitamente istruiti a fare, laddove la mente umana è capace di "pensiero costruttivo". Messo di fronte a una situazione nuova il cervello umano è capace di inventare delle soluzioni. Gli

verranno dalla precedente esperienza di casi analoghi, oppure dalla giustapposizione di esperienze apparentemente scorrelate.

Se si può accettare questa come una definizione di "pensiero costruttivo", allora si può tranquillamente affermare che i computer non sono capaci di pensiero costruttivo in questi anni ottanta del ventesimo secolo. Ma che cosa potrà succedere nel futuro? Se i computer potessero diventare capaci di pensare nel senso umano del termine, allora la combinazione della loro nuova abilità di pensiero con la velocità operativa di cui già sono dotati ci metterebbe nella prospettiva scomoda di affrontare una macchina di livello intellettuale molto più avanzato di quello umano.

Io non credo che la logica elettronica sarà mai in grado di rivaleggiare con il cervello umano, ma non ho prove concrete di questa convinzione. D'altra parte, neanche chi è convinto che l'elettronica un giorno rivaleggerà con il cervello umano ha a disposizione delle prove convincenti. Di conseguenza, in questo capitolo, considererò gli argomenti pro e contro le tesi in questione.

La differenza maggiore fra intelligenza umana ed elettronica, quella che colpisce maggiormente di primo acchito, è la seguente: la mente umana è capace di invenzioni, laddove un computer eseguirà solo quelle operazioni che sarà esplicitamente istruito a compiere, senza eccezioni. Le istruzioni esplicite che vengono impartite ad un computer prendono il nome di "programma"; coloro che creano programmi per computer sono chiamati programmatori.

Per chiarire ulteriormente la differenza fondamentale che esiste fra il computer e l'intelligenza umana, consideriamo due esempi, ciascuno dei quali presenta delle conseguenze istruttive, benchè non immediatamente evidenti.

Consideriamo per primo l'esempio dell'addizione.
Tutti impariamo il concetto di addizione, dopo di che cerchiamo di compiere delle addizioni in maniera corretta, ma non è detto che vi riusciamo sempre. In altre parole, il cervello umano è in grado di comprendere ciò che deve fare, anche se poi, con tutta la buona volontà non sempre è in grado di eseguirlo senza cadere in errore. Invece un computer riceve una serie di istruzioni esplicite per eseguire l'addizione di due numeri in maniera corretta, sulla base di una sequenza logica prefissata.

Consideriamo il caso della addizione di due numeri di una sola cifra. Possiamo costruire una tavola di risposte.

		Primi addendi									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Secondi addendi	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Il numero situato all'intersezione fra la colonna del primo addendo e quella del secondo rappresenta la loro somma.

Tabella della somma.

Secondi Addendi		Primi Addendi 030 20	 031 21	 032 22	 033 23	 034 24	 035 25	 036 26	 037 27	 038 28	 039 29
040	00	0020 0	0021 1	0022 2	0023 3	0024 4	0025 5	0026 6	0027 7	0028 8	0029 9
041	01	0120 1	0121 2	0122 3	0123 4	0124 5	0125 6	0126 7	0127 8	0128 9	0129 10
042	02	0220 2	0221 3	0222 4	0223 5	0224 6	0225 7	0226 8	0227 9	0228 10	0229 11
043	03	0320 3	0321 4	0322 5	0323 6	0324 7	0325 8	0326 9	0327 10	0328 11	0329 12
044	04	0420 4	0421 5	0422 6	0423 7	0424 8	0425 9	0426 10	0427 11	0428 12	0429 13
045	05	0520 5	0521 6	0522 7	0523 8	0524 9	0525 10	0526 11	0527 12	0528 13	0529 14
046	06	0620 6	0621 7	0622 8	0623 9	0624 10	0625 11	0626 12	0627 13	0628 14	0629 15
047	07	0720 7	0721 8	0722 9	0723 10	0724 11	0725 12	0726 13	0727 14	0728 15	0729 16
048	08	0820 8	0821 9	0822 10	0823 11	0824 12	0825 13	0826 14	0827 15	0828 16	0829 17
049	09	0920 9	0921 10	0922 11	0923 12	0924 13	0925 14	0926 15	0927 16	0928 17	0929 18

☐ Indirizzo ☐ Contenuto

Tabella dell'addizione in cui i primi e i secondi addendi e la loro somma sono stati disposti in modo che ciascun numero si trovi in una posizione indirizzabile, come nella memoria di un computer.

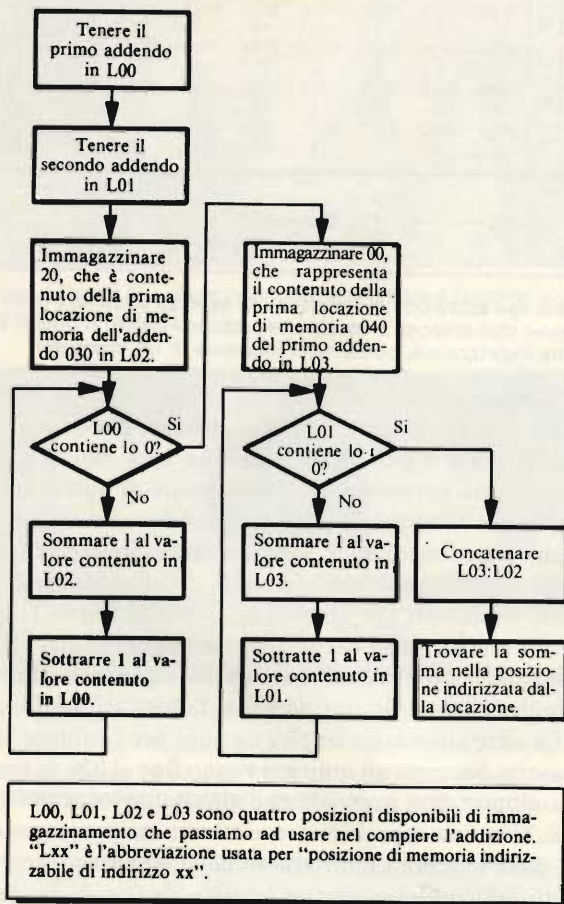
Chiunque capisce velocemente i concetti che stanno alla base di questa tabella in seguito potrà fare a meno di consultarla. Ma una logica elettronica non sarà mai in grado di acquisire una comprensione concettuale di questo tipo. Un programma di addizioni per computer deve invece basarsi su qualche logica meccanica, rappresentata da una sequenza di istruzioni. Una sequenza possibile di istruzioni può essere basata sui numeri che si trovano incasellati nella tabella in maniera tale da essere locazioni indirizzabili di una memoria di computer. (Non si deve attribuire un significato particolare agli indirizzi che sono stati scelti per l'illustrazione qui proposta. Le cifre sono state impiegate solo per facilitare la comprensione. Siccome gli indirizzi vanno fino al 929, la memoria del computer deve avere almeno altrettante locazioni indirizzabili, ciascuna capace di contenere un numero completo).

Le dieci locazioni indirizzabili della memoria riservate ai secondi addendi contengano le cifre da 0 a 9, ma le dieci locazioni della memoria riservate ai primi addendi contengono i valori da 20 a 29. Questi non sono peraltro i valori richiesti dei primi addendi. Comunque la logica che stiamo elaborando non richiede esplicitamente che tanto il primo addendo quanto il secondo contengono gli effettivi valori del primo e del secondo addendo all'interno delle rispettive locazioni di memoria. Il fatto che i contenuti del secondo addendo siano gli addendi effettivi è una pura coincidenza.

La chiave di questa logica consiste nel fatto che i contenuti della locazione di memoria del secondo addendo insieme con i contenuti della locazione di memoria del primo addendo creano l'indirizzo della memoria all'interno del quale si troverà la somma. Supponiamo di fare l'addizione di cinque e sette. Il cinque figura come sesto fra i valori dei secondi addendi, dal momento che tali valori partono da zero. La sesta locazione della memoria dei secondi addendi ha l'indirizzo 045. In corrispondenza a questa locazione si troverà 05. In maniera

analoga, si trova che sette è l'ottavo valore dei primi addendi, poichè anche i valori dei primi addendi partono da zero. L'ottava locazione della memoria dei primi addendi ha l'indirizzo 037, e in corrispondenza troviamo il numero 27. Concatenando fra loro i contenuti della memora di locazione del primo e del secondo addendo, otteniamo l'indirizzo 0527. Immagazzinato in questa locazione si troverà il valore dodici, la somma di cinque e sette.

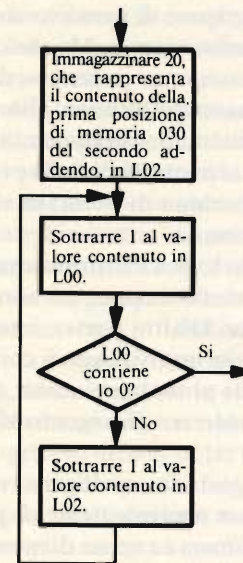
Per poter usare la tabella sopra spiegata, la logica del programma di addizione per un computer potrebbe essere la seguente:

L00, L01, L02 e L03 sono quattro posizioni disponibili di immagazzinamento che passiamo ad usare nel compiere l'addizione. "Lxx" è l'abbreviazione usata per "posizione di memoria indirizzabile di indirizzo xx".

Eseguendo ciecamente la sequenza logica del programma di addizioni del computer congiuntamente alla tavola numerica su illustrata, si otterrà sempre la somma esatta di due cifre, anche senza aver compreso il concetto di addizione.

Che cosa succederebbe se uno dei numeri della tavola fosse sbagliato? Il computer darebbe costantemente risposte sbagliate ogni volta che il primo addendo fosse la cifra cinque se, come mostra la tabella qui sopra, il numero immagazzinato

Secondo addendo		Primo addendo									
		030 20	031 21	032 22	033 23	034 24	035 25	036 26	037 27	038 28	039 29
040	00	0020 0	0021 1	0022 2	0023 3	0024 4.	0025 5	0026 6	0027 7	0028 8	0029 9
041	01	0120 1	0121 2	0122 3	0123 4	0124 5	0125 6	0126 7	0127 8	0128 9	0129 10

nella locazione di memoria 034 avesse avuto le cifre scambiate fra loro; si ha cioè il numero 42, e non il 24.

E che cosa succederebbe qualora la sequenza delle istruzioni fosse errata? Poniamo il caso che la sequenza di istruzioni fosse come segue:

Stiamo usando una logica in base alla quale si assume che i primi addendi partono dallo zero invece che dall'unità. Di conseguenza, il computer farà la somma del primo addendo, poi del secondo addendo e in più dell'unità. Dopo tutto, starà solo seguendo ciecamente le istruzioni. Una persona può accorgersi delle contraddizioni insite in tutto ciò e degli errori più ovvi semplicemente perchè il cervello umano è in grado di capire che cos'è l'addizione. Il computer invece non può comprendere il concetto di addizione ed esegue esattamente le indicazioni specificate nel suo programma, per quanto assurde possano essere le conseguenze che se ne traggono.

Consideriamo un esempio più visivo. Sono stati programmati dei computer per giocare a scacchi. E in effetti, i migliori programmi di computer per il gioco degli scacchi possono sconfiggere qualunue giocatore, salvo che si tratti di un gran maestro. Rimane tuttavia il fatto che i computer non "pensano" mentre giocano a scacchi, mentre gli uomini pensano.

I computer si regolano sulla base di un programma, definito in termini assoluti ed espliciti, e tali da non lasciare alcun margine al giudizio individuale. Le istruzioni necessarie sono molto più complesse che nel caso della logica dell'addizione di cui abbiamo parlato prima, anche se dal punto di vista concettuale non sono differenti.

Supponimo ora di cambiare a nostro arbitrio la maniera in cui si muovono i cavalli. Messo di fronte a questa situazione, il cervello umano inventerà delle opportune soluzioni. Basandosi sull'esperienza acquisita nel gioco normale degli scacchi, delle persone non avrebbero molta difficoltà ad adattarsi alle nuove regole del movimento dei cavalli. Un computer invece non sarebbe in grado di affrontare la situazione. Esso continuerebbe a muovere i cavalli alla vecchia maniera fino a quando non sarà programmato di nuovo secondo la nuova regola per il movimento dei cavalli. Ma anche dopo che sarà stata specificata nel suo programma la nuova regola, il com-

puter continuerà ad usare una strategia basata sulla regola vecchia, se non si provvederà a cambiare anche la parte del programma concernente la strategia. Per di più si avrebbe che, sbagliando anche di poco nella variazione del programma, il computer compirebbe tutti gli errori, anche i più assurdi, conseguentemente al programma errato.

Il giocatore di scacchi ha già imparato prima a pensare. Il computer invece non può neanche imparare a pensare. Deve invece ricevere un insieme di istruzioni in maniera esplicita, che non lasci nulla di indefinito.

Vi sono due maniere di considerare i due esempi che abbiamo fatto per dare una idea delle differenze esistenti fra l'intelligenza umana e quella dei computer. In primo luogo possiamo intendere questi due esempi, come illustrazioni di una semplice realtà, che consiste nel fatto che gli esseri umani possono pensare, mentre la cosiddetta intelligenza elettronica non può farlo. A ciò si potrebbe opporre che gli esempi addotti sono fallaci, perchè contengono delle assunzioni riguardanti l'intelligenza umana che non sembrano ben fondate.

Che cosa è la capacità umana di pensare? Dovremmo forse iniziare tutti i programmi di computer con un programma che permetta al computer di pensare come un essere umano? Che cosa succederebbe in tal caso? Guardiamo all'esempio dell'addizione: la logica elettronica è capace di compiere degli errori stupidi, che nessun essere umano farebbe, semplicemente perchè abbiamo in un certo senso negato alla logica elettronica la capacità di capire. Non stiamo dunque facendo un confronto scorretto? Che succederebbe se qualcuno fosse veramente capace di formulare un programma che fornisse al computer la possibilità di "comprendere"?

Questa sarebbe un'impresa. Una definizione esatta del procedimento del pensiero umano, che ci permettesse di programmare un computer a pensare, rappresenta senza dubbio un compito di formidabile difficoltà. Il problema principale è che la logica elettronica si colloca a un livello molto elementare. In altri termini, un programmma di computer deve definire un problema molto esplicitamente affichè il computer sia in grado di risolverlo, dal momento che l'intelligenza elettronica è ad un livello primitivo. I processi conoscitivi dell'uomo sono invece tutt'altro che primitivi. Può darsi però che processi conoscitivi dell'uomo siano il frutto di un programma molto complesso il quale a sua volta dipenda da qualche logica biologica altrettanto primitiva della logica elelettronica elementare.

Se le cose stanno veramente così, allora forse sarà possibile che qualcuno formuli un programma per computer che renda la logica elettronica capace di compiere operazioni tipiche del pensiero umano, rendendola quindi capace di comprendere.

Nel libro *The Dragons of Eden* (1), Carl Sagan fa una valutazione in base alla quale la logica di un cervello umano medio è equivalente a diecimila miliardi (10^{13}) di circuiti logici elettronici elementari. Se la stima fatta da Carl Sagan è esatta, allora il problema della quantità di logica non sarebbe insormontabile. Prima dell'anno 2000, o poco dopo, chiunque sarà in grado di comprare un quantitativo sufficiente di logica elettronica da potersi paragonare a quella del cervello umano per molto meno di un milione di dollari, forse addirittura per qualche migliaio di dollari. Supponendo di aver risolto ogni altro genere di problemi, è chiaro che con prezzi come quelli appena accennati un computer pensante non finirebbe nella casa di un cittadino a reddito medio, ma sarebbe pur sempre alla portata economica di qualche impresa che volesse acquistarlo. Negli ultimi anni, le società più grosse hanno speso cifre di quell'entità per i computer addetti alla elaborazione dei dati.

Ma possono veramente essere risolti tutti i problemi, che non siano quelli del prezzo? In realtà, noi siamo ben lontani dal comprendere sia pure in termini rudimentali come veramente funzioni il cervello umano; a maggior ragione non disponiamo ancora di quella comprensione completa e precisa che si richiede per creare un equivalente elettronico del cervello dell'uomo.

Se si potesse raggiungere una comprensione completa, del funzionamento del cervello fino ai minimi dettagli, allora un equivalente elettronico della intelligenza umana entrerebbe nel novero delle possibilità tecniche. Ma anche in quel caso estremo, vi sarebbe qualche margine di dubbio, perchè non vi è alcuna garanzia che la logica elettronica riproduca gli schemi del pensiero umano, una volta che si sia stati capaci di penetrarli.

Così dovrebbero muoversi i cavalli.

Questa è la nuova regola per il movimento dei cavalli.

1) Carl Segan, The Dragons of Eden, Ballantine Books, New York, 1978 pag. 47

Teletext e Viewdata in TV

di L. Sioli - Parte II

Il bus di telecomando pilota la commutazione dal piano televisivo nel pianto Teletext tramite il segnale di commutazione della tastiera (TUS - Low = TV, High = TT).

Nel decoder però la distinzione fra gli ordini TV e TT viene ottenuta dagli stati del bit di start e del bit F nella parola dell'ordine. Il bit di start viene fornito dal telecomando sempre come «1» e il bit F converte il suo stato anche durante gli ordini Teletext.

Descriviamo ora brevemente riferendoci allo schema a blocchi di *figura 1* l'elaborazione del segnale di clock, dati e TUS1 nel circuito interfaccia di telecomando.

Dati:

I dati (DATA) seriale del ricevitore di telecomando vengono convertiti con un registro a scorrimento (MC 14015 B) in dati paralleli (A - F). La sezione circuitale seguente con gli IC MC 14069, 073, 082, 011 e 071 codifica le parole di ordine nella forma richiesta dal decoder TT. Il registro a scorrimento 8 bit (MC 14021) sull'uscita trasforma i dati paralleli nuovamente in seriale e tramite un inverter li inoltra al circuito di decoder del Teletext. Il segnale TUS 1 statico viene inviato come bit dati nel registro a scorrimento e nuovamente emesso in modo seriale come bit di start per il decoder.

Clock:

Il primo fianco in salita del pacchetto di clock in arrivo funziona da trigger per il Mono MC 14538. L'impulso che dopo ca. 60 ms si forma sull'uscita pin 10 posiziona ora il flip-flop RS MC 14013 su High e tramite il seguente trigger di clock per la lettura della parola ricodificata.

L'FF-RS viene sempre posizionato mediante l'unione con gli impulsi interni di clock (ca. 50 kHz) in modo che il pacchetto clock sganciato cominci con un impulso completo.

L'FF-RS viene resettato dopo 14 impulsi di clock dal contatore MC 14017 B.

Il contatore viene ritmato con metà frequenza di clock, cosicchè dopo 14 impulsi di clock, su Q7 l'impulso di reset è disponibile per l'FF-RS. Nel successivo pacchetto di clock in arrivo, il contatore viene nuovamente riportato su zero mediante il fianco di salita del 1° monoflop. Contemporaneamente con l'emissione dei 14 impulsi di clock, con 7 impulsi di clock dal registro a scorrimento viene letta la parola dati.

Struttura interna della cassetta Teletext
1 = videoprocessore
2 = circuito per l'elaborazione dei dati e di pilotaggio
3 = memoria delle pagine 2 x 2114
4 = generatore di caratteri
5 = contatore indirizzo
6 = pilotaggio cadenza
7 = ricodifica indirizzi
8 = piastra a interfaccia telecomando

1 7 8 6 5 4 3 2

Descrizione degli ordini di comando possibili con il TP 300 Text e loro azione

Funzionamento TV

Inserendo l'apparecchio il decoder scatta sempre su funzionamento TV. Tutte le funzioni TV sono possibili senza limitazione. Gli ordini Text vengono ignorati dal decoder, ad eccezione dell'ordine di inserzione teletext «TT/TV» e dell'ordine di inserzione «Ora».

L'ordine dell'ora provoca l'inserzione dell'ora a sei posti con doppia grandezza di caratteri su sfondo nero nell'immagine del programma televisivo in corso. L'indicazione sparisce ca. 5 sec. dopo aver rilasciato il tasto.

Il decoder si trova nel seguente stato fondamentale:
a) Decoder Teletext attivato
b) Assunzione ordini bloccata
c) Indicazione Text bloccata - indicazione TV sbloccata

Fig. 1 - Schema a blocchi della piastra interfaccia del telecomando.

d) Selezione dalla pagina 100 (indice)
e) Funzionamento mix cancellato
f) Grandezza della scrittura commutata su piccolo
g) Stop di pagina cancellato
h) Consenso risposta cancellata
i) Soppressione dell'inserzione cancellata.

Funzionamento Standby

Se il televisore viene commutato dal funzionamento Text su Standby, il decoder Teletext ritorna dopo la riaccensione su funzionamento TV.

Funzionamento Teletext

Segue una descrizione dei singoli ordini Teletext con i tipi di funzionamento che essi determinano.

Teletext inserito/disinserito - Tasto «TT/TL»

Il decoder viene portato su funzionamento Text; ciò attiva l'unità indicatrice cosicchè può venir visualizzata una pagina intera. Dopo la prima inserzione questa è la pagina 100 con l'indice. Tutti gli ordini Text vengono accettati. Sono inoltre possibili gli ordini analogici del televisore. Come H +, H -, L +, L - e gli ordini Standby, ottimale e quick.

Scelta delle pagine «0 - 9»

Per la scelta delle pagine si impiegano i tasti selettori di programma da 0 a 9. L'immissione di un nuovo numero di pagine avviene premendo tre cifre una dopo l'altra (centinaia, decine, unità).

Non appena è stata immessa la prima cifra, viene impedita l'assunzione dei dati nelle memorie delle pagine e viene letta solo la riga di testa. Sparisce il vecchio numero di pagina che viene sostituito dai posti vuoti. Dopo la completa immissione del numero di pagina a tre cifre, l'assunzione dei dati è nuovamente sbloccata e la riga di testa viene rappresentata con un numero di pagine verdi scorrente. La vecchia pagina viene mantenuta nella memoria fino alla ricezione delle nuove pagine. Non appena la pagina scelta viene ricevuta il colore del numero di pagine passa nuovamente sul bianco e il numero scorrente delle pagine si ferma.

La vecchia pagina viene cancellata e viene visualizzata la nuova.

Sottotitoli - Notizie di attualità

Se con il numero di pagina viene scelta una pagina con notizie di attualità o con sottotitoli, ricevendo questa pagina appare la normale immagine televisiva con inserite le notizie o i sottotitolini. Se durante una pagina di notizie di attualità si sceglie un'altra pagina, immettendo la prima cifra del numero di pagina appare la riga di testa che rimane visibile fino a che appare la nuova pagina. La riga di testa può venire inserita permanentemente mediante l'ordine MIX. Una notizia di attualità rimane sullo schermo fino a che la stazione la cancella o la rinnova. Passando ad una normale pagina di testo, l'immagine televisiva si disinserisce automaticamente.

«HALT»

L'ordine blocca la lettura dei dati in arrivo nella memoria delle pagine, solo la riga di testa viene ancora letta (ciò che è utile con il cambio automatico della parte inferiore della pagina).

Come controllo per l'utente nella riga di testa appare un HALT verde. Questa funzione viene interrotta mediante gli ordini «Halt», «Normal», «pagina 100», «ANTW», «TT/TV» e mediante la selezione di una nuova pagina.

«ANTW»

L'ordine di consenso della risposta effettua l'indicazione del testo mascherato. Con ogni ordine di testo successivo l'indicazione viene nuovamente mascherata.

«GROSS» (tasto sopra/sotto)

Normalmente per la rappresentazione delle pagine vengono impiegati caratteri con piccola scrittura, però caratteri pilota - inviati dagli enti radiotelevisivi come parti del testo - fanno si che le relative righe vengano rappresentate con una scrittura di doppia altezza. Una pagina del testo può però essere divisa in due metà con una doppia grandezza di scrittura.

Con ogni pressione del tasto GROSS, viene rappresenata alternativamente la metà superiore o la metà inferiore della pagina. Se viene scelto scrittura grande

sotto, i comandi successi effettuano l'indicazione della semipagina superiore, cosicchè si legge la riga di testa:

Halt, Mix, Ora e la scelta di una nuova pagina.

La ricommutazione su un'altezza di scrittura normale viene raggiunta con i seguenti ordini:

Scrittura «KLEIN» (piccola), «pag. 100»,

TT/TV e ricevendo una pagina con notizie di attualità.

«MIX»

Nel funzionamento MIX l'immagine televisiva e la pagina di testo vengono rappresentate assieme. La visualizzazione dei caratteri avviene nel colore originale. Durante l'indicazione dei caratteri il segnale video (video e colore) viene soppresso dal segnale blanking. Se nel funzionamento MIX viene scelta una nuova pagina, la riga di testo appare su sfondo nero.

Il funzionamento in MIX viene interrotto mediante gli ordini «NORMAL» e «TT/TV».

«AKT»

Col funzionamento «AKTUELL» (= attuale) (Update) il decoder inibisce l'indicazione della pagina di testo e mostra l'immagine televisiva. Il decoder **permane però** ancora nel funzionamento Text. È possibile scegliere altre pagine Teletext senza interrompere il programma televisivo. Non appena la prima cifra della pagina è immessa, sullo schermo appare la riga di testa per indicare il numero della pagina. Quando è stata immessa l'ultima cifra, la visualizzazione della riga di testa scompare dopo ca. 5 sec. Il funzionamento «Aktuell» consente la rappresentazione di informazioni attuali, come è definita nella trasmissione della riga di testo dell'«update indicator». Una notizia di attualità fresca o una pagina di sottotitolo viene mostrata non appena essa è ricevuta. Tuttavia una intera pagina rinfrescata non appare immediatamente, poichè ciò determinerebbe l'interruzione del programma televisivo. Appare invece il numero delle pagina in una casella sul bordo superiore sinistro dell'immagine per informare l'osservatore che la pagina è arrivata. L'osservatore stesso può decidere quando desidera passare sulla

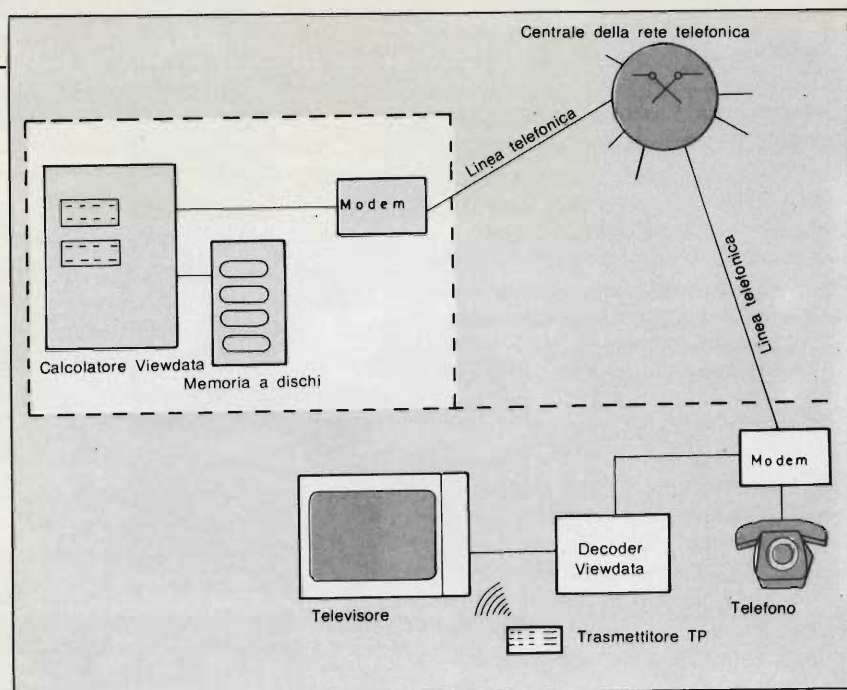



Fig. 2 - Come funziona il Viewdata

riproduzione del testo. Quando una nuova pagina richiesta viene inivata per la prima volta in update, l'utente ne viene informato allo stesso modo.

Interruzione dell'update mediante Text Normal
TV e MIX.

«NORM»

Mediante l'ordine «Text normal» viene predisposto il seguente stato:

1. Consenso soppressione Text (Attuale).
2. Halt cancellato
3. Mix cancellato
4. Consenso risposta cancellato.

«S 100»

Con l'ordine «S 100» viene predisposto la situazione fondamentale come descritto sopra. Si ha quindi la possibilità con la pressione del tasto di raggiungere l'indice del contenuto a pag. 100.

Nota:

Il tasto BT/TV necessario per il Viewdata è bloccato. Nella versione con decoder Viewdata, questo blocco sul TP 300 Text manca.

Requisiti posti all'impianto di ricezione

Mentre con la ricezione televisiva si possono fare delle concessioni personali sulla qualità dell'immagine, con la trasmissione digitale, a causa del repentino passaggio (del valore di alcuni dB) da qualità buona a qualità cattiva, ciò non è possibile.

La ragione va ricercata nel fatto che a causa di circuiti limitatori nella sezione di entrata nel decoder, i segnali disturbanti fino a una grandezza determinata rimangono senza influenza sui segnali digitali, dopodichè però falsificano repentinamente gli «0» e gli «1» delle parole dati.

Per ricevere correttamente il Teletext, occorre prestare attenzione particolarmente all'esattezza di sintonia, ad un andamento di ampiezza e di tempo di transito di gruppo a bassa distorsione e ad una demodulazione priva di distorsione.

Nei televisori Super Color previsti per la ricezione Teletext questi requisiti furono ottenuti mediante un opportuno calcolo dei circuiti.

Per raggiungere la necessaria esattezza di sintonia viene impiegato un sistema di ricerca con AFC o il sistema a sintesi di frequenza.

Con l'impiego di un filtro ad onde di superficie che si può produrre con strette tolleranze e che non richiede più tarature, è possibile realizzare dei buoni andamenti di ampiezza di tempo di transito di gruppo.

Le distorsioni non lineari che si generano soprattutto nel demodulatore video furono ridotte il più possible impie-

gando un demodulatore quasi sincrono.

La causa principale per una ricezione difettosa del Teletext sono riflessioni con breve tempo di ritardo, la cui ampiezza può assumere valori relativamente grandi senza disturbare la ricezione televisiva. Le riflessioni con un tempo di ritardo maggiore disturbano la ricezione Telext nella stessa maniera; poichè esse si notano anche nella ricezione TV, sono state normalmente eliminate con un corretto impianto di antenna. In futuro con gli impianti delle antenne occorre prestare attenzione particolarmente ad una ricezione televisiva con assenza di riflessioni allo scopo di poter ricevere correttamente anche i segnali Teletext.

Descrizione del sistema Viewdata (BT)

Il Viewdata (BT) è un nuovo servizio interattivo delle Poste Federali Germaniche, nel quale contrariamente al Teletext, i dati necessari per la costruzione dell'immagine e quelli immessi dall'utente, vengono trasmessi tramite la rete telefonica. Perciò è possibile non solo l'accesso all'informazione desiderata, ma anche un dialogo anch'esso dalle Poste Federali che memorizza le informazioni immesse dagli informatori.

Questo sistema fu sviluppato nel 1975 dalle Poste Inglesi e successivamente, dopo una breve fase sperimentale, fu presentato al pubblico sotto il nome di Viewdata. L'idea su cui si basa è quella di impiegare il normale televisore a colori domestico come il terminale di un computer in modo di potervi rappresentare le informazioni richieste al calcolatore BT. Gli apparecchi supplementari necessari per il televisore sono solamente il cosiddetto modem, il decoder BT e un telecomando con un numero maggiore di funzioni, uguale a quello impiegato per il Teletext.

Il modem (modulatore - demodulatore) ha il compito di trasformare i dati trasmessi sotto forma di oscillazioni BF di diversa frequenza provenienti dalla linea telefonica in livelli di tensione ossia in segnali digitali e viceversa. Il decoder del Viewdata trasforma i dati in arrivo dal calcolatore in segnali RGB per

Fig. 3 - Pagina di saluto della centrale Viewdata di Berlino.

Fig. 4 - Prima possibilità di selezione nell'albero di ricerca.

Fig. 5 - Abbinamento delle cifre di immissione iniziali delle categorie.

Fig. 6 - Elenco delle categorie, per es. Wa fino a Wz.

pilotare il cinescopio e converte i segnali del telecomando, provvisto di alcune funzioni addizionali, in segnali adatti al calcolatore che vengono trasmessi tramite il modem alla centrale BT (la *figura 2* mostra il principio).

Nel complesso il dispendio necessario risulta relativamente modesto se si pensa alle possibilità che il sistema BT offre. Le caratteristiche salienti sono: capacità informativa dell'ordine di grandezza di centinaia di migliaia di pagine Viewdata, con possibilità di accesso diretto; possibilità, con l'ausilio della centrale BT, di collegarsi al calcolatore esterno per es. di una Casa di Spedizioni per l'assunzione di ordini o di utilizzare il calcolatore BT per prestazioni di servizi, come per es. per calcolo di imposte o per insegnamento a distanza.

In base agli esempi suddetti emerge naturalmente il problema dei costi. Oltre a quello del decoder, va computato l'affitto per il modem che viene installato dalle Poste e che ammonta a circa 5 DM al mese; inoltre il collegamento col calcolatore viene addebitato in base alla tariffa locale (scatti di 8 risp.te 12 min). Per diverse informazioni vengono stabilite aliquote che possono variare secondo il contenuto da 1 a 99 Pfenning (e che vengono riportate sulla bolletta del telefono).

Ci si può porre ora la domanda come l'utente normale possa orientarsi in questa montagna di informazioni per arrivare a quella che a lui interessa; preferiamo spiegare brevemente ciò mediante un esempio aiutandoci con alcune figure riportate nell'articolo (*figure 3 ... 10 ... 13 ... 15*).

Il signor A, abitante ad Amburgo cerca una casa nelle vicinanze di Monaco. Egli accende il suo televisore, preme sul comando a distanza il tasto BT/TV e dopo che si è illuminata la spia BT sul decoder, preme il tasto «Wahlen» (= selezione). Ora il decoder BT dà al modem l'ordine per la selezione automatica della centrale BT. Dopo che il modem ha controllato se il collegamento telefonico del signor A. non sia occupato da una comunicazione (potendo il telefono e il televisore essere sistemati in locali diversi) inizia l'emissione degli impulsi di selezione. Lo stato di «occupato» e la selezione del numero

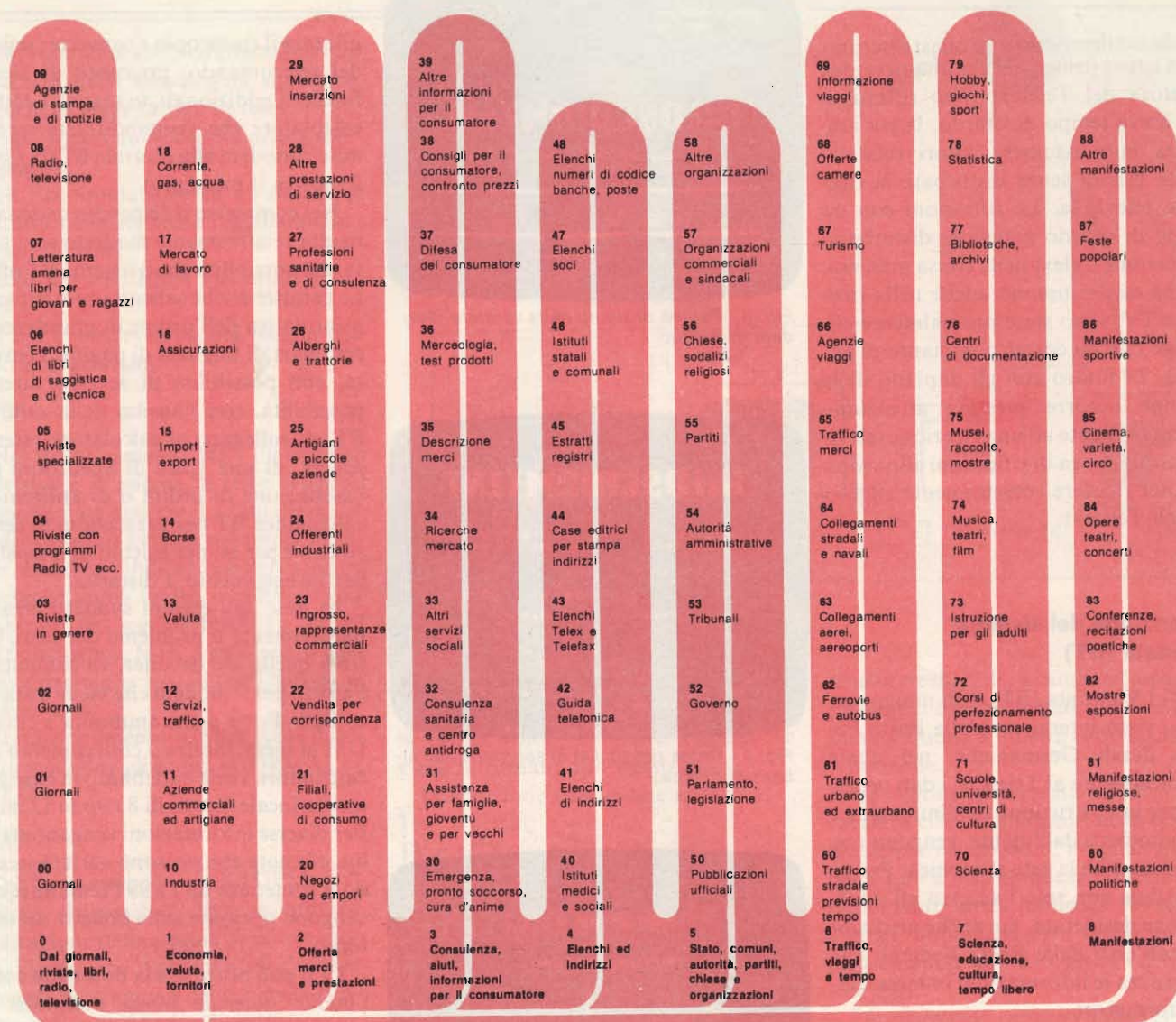



Fig. 7 - Albero di ricerca per il Viewdata (per gentile concessione della « Neue Pressegesellschft Ulm »).

di chiamata vengono indicati rispettivamente mediante un LED di controllo sul decoder e contemporaneamente, i segnali relativi ai collegamenti telefonici, come il segnale di linea libera, si percepiscono attraverso l'altoparlante del televisore. Dopo aver effettuato il collegamento, l'altoparlante viene escluso e il calcolatore BT induce il modem ad emettere un'idenficazione in esso programmata riguardante l'abbonato, che il calcolatore identifica immediatamente e che saluta tramite l'apposita «Pagina di Saluto».

L'identificazione specifica del corrispondente emessa dal modem è naturalmente importante anche per quanto riguarda il conteggio dell'importo e la protezione dati.

La pagina di saluto indica la data attuale con l'ora esatta, la data e l'ora dell'ultima chiamata e un'informazione su evetuali comunicazioni esistenti da parte di altri utenti BT per il signor A. e lo sollecita ad effettuare il primo passo nell'offerta d'informazione premendo il

Fig. 8 - Esempio della pianta di una casa.

tasto # (*figura 3*). A partire da questo momento, il signor A. mediante le informazioni sullo schermo, viene «introdotto» nel sistema (*figura 4*). Il signor A può ora decidere se desidera continuare la ricerca non l'ausilio dell'indice per materie (per es. appartamenti, intermediari, affitti, vendita di abitazioni, immobili), oppure, nel caso egli conosca un'agenzia di intermediari a Monaco, se con l'aiuto dell'indice delle ditte informatrici desidera avanzare verso l'informazione desiderata. Il signor A decide di usare l'indice per materie per cui premendo il tasto 3 del suo telecomando riceve la successiva pagina del testo che consta di un abbinamento di cifre a lettere dell'alfabeto (*figura 5*). Il signor A. desidera continuare la ricerca sotto la voce «mercato di abitazioni» e a tale scopo preme il numero corrispondente al carattere V (per es. 31) sul suo telecomando (*figura 6*). La successiva pagina gli mostra tutte le parole dell'indice che cominciano con M per cui mediante l'immissione della corrispondente cifra (in questo caso per es. 5) può accedere alla rubrica «mercato delle abitazioni».

Come si vede, questo sistema di ricerca dell'informazione desiderata assume la forma di un albero che, partendo dal tronco, si dirama sempre più verso l'alto. Questo sistema è perciò chiamato «albero di ricerca» (*figura 7*).

Il signor A. arriverà ora tramite le categorie affittanze; appartamento - casa, località di residenza, centro città o periferia, grandezza e prezzo desiderati all'informazione desiderata trovando probabilmente l'oggetto che sembra corrispondere ai suoi desideri. A questo punto egli può richiedere successive informazioni, come per es. la pianta della casa (*figura 8*) o un grafico con la veduta della casa (*figura 9*).

Infine il signor A., con l'aiuto di una «pagina di risposta» messa a disposizione dell'agenzia immobiliare di Monaco potrà concondare un termine di visita oppure, immettendo il proprio numero telefonico, invitare l'agente a telefonargli (*figura 10*).

L'introduzione precedente serve a dare solo un riassunto molto approssimato del funzionamento del Viewdata e degli apparecchi relativi. Qui di seguito descriviamo più dettagliatamente il procedimento di trasmissione, i singoli componenti del sistema del decoder Teletext - Viewdata dal punto di vista del Viewdata; inoltre il punto di intersezione decoder televisore a quello decoder modem (schema a blocchi *figura 11*).

Fig. 9 - Rappresentazione prospettica di una casa.

Trasmissione dati e assortimento caratteri

La trasmissione dei dati fra il calcolatore BT e il decoder BT avviene in entrambe le direzioni con un codice di 7 bit, che corrisponde essenzialmente al codice commerciale di trasmissione dati ASCII (American Standard Code for Information Interchange) e che modificato opportunamente per il Viewdata, consente la trasmissione di ca. 200 segnali diversi (vedi *figura 12*). Poichè naturalmente con 7 bit possono venire codificati solo 128 caratteri diversi ($2^7 = 128$), per codificare tutti i caratteri necessari occorre qui lavorare con le cosiddette sequenze «escape» (escape = sfuggire e in questo caso, passare su un'altra tabella di codice). Descriviamo brevemente la tecnica escape: come mostra la tabella del codice, le colonne da 2 a 7 hanno rispettivamente colonne di ampliamento con indice «a» in cui alle colonne 4a e 5a spetta un'importanza particolare. Infatti nelle colonne 4a e 5a sono situati i segnali pilota per le funzioni speciali possibili in BT, come per es. commutazione su grafico, colore, lampeggiare e rappresentazione mascherata.

Sequenze escape, caratteri pilota

Se per es. una parola situata in una riga dello schermo deve lampeggiare, dopo la fine della parola precedente viene emesso il codice ESC (Escape, posizione 1/11 nella tabella). Questo codice viene interpretato dal decoder come carattere di commutazione e non occupa alcun posto sullo schermo. Viene ora emesso il codice 4/8 (normalmente sullo schermo verrebbe rappresentato «H») siccome però questo codice è preceduto da ESC, il codice 4/8 è recepito dal decoder solo come ordine di lampeggio, per cui questo fa lampeggiare la riga seguente sullo schermo fino alla fine o fino all'ordine Steady (ESC, 4/9). L'ordine di lampeggio, assieme agli altri ordini delle colonne 4a e 5a, occupano ciascuno uno spazio vuoto sullo schermo. Se vengono inviate uno dopo l'altro più comandi pilota, per es. altezza doppia, scrittura rossa o lampeggio, occorre un numero corrispondente di caratteri vuoti.

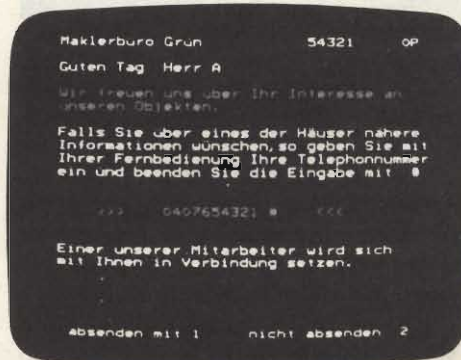



Fig. 10 - Pagina di risposta in Viewdata.

Le colonne 2a, 3a, 6a e 7a sono occupate con caratteri grafici a cui si può accedere con la procedura descritta a seguito. Per primo, mediante il codice «ESC» (8/11) viene sollecitato il decoder ad acquisire il successivo carattere come carattere pilota. A seconda poi del colore desiderato per il grafico, viene

emesso uno dei caratteri pilota grafici (5/1 - 5/7) e questo ordine induce il decoder a rappresentare tutti i caratteri seguenti delle colonne 2, 3, 6 e 7 come caratteri grafici. L'ordine di commutazione grafico rimane a sua volta attivo fino alla fine della riga oppure fino a quando esso viene eliminato mediante un ordine alfanumerico (codice 4/1 - 4/7).

I caratteri grafici constano di 6 campi singoli in una disposizione 2 x 3 con una grandezza complessiva di uno spazio sullo schermo. Nella rappresentazione di caratteri grafici, tramite ordine pilota è possibile selezionare separate risposte a seconda se i campi singoli si susseguono immediatamente uno dopo l'altro (Contiguons) (*figura 13*) oppure tra di loro esistono degli interspazi (Separated) (*figure 14/15*). Con questi pochi caratteri grafici è possibile creare delle figure di sorprendente complessità. Altri caratteri pilota sono «New Background» (5/13) risp.te «Black Background» e «Graphics Mold» (5/14) risp.te «Graphics Release» (5/15) che verranno descritti a seguito.

L'ordine New Background induce il decoder BT, iniziando con l'ordine a predisporre lo sfondo della riga di scrittura nel colore finora valido per la rappresentazione (se non è stato prescelto nessun colore, viene conseguentemente generato uno sfondo bianco). Allo scopo di poter ora generare su questo sfondo dei caratteri leggibili, è necessario un nuovo ordine di pilotaggio colore, perchè altrimenti lo sfondo e i caratteri verrebbero rappresentati nello stesso colore. Sul tipo di funzionamento «Background Black» si commuta all'inizio di ogni nuova riga oppure con l'ordine «Background Black», mentre viene mantenuto il colore dei caratteri selezionato.

Come abbiamo detto durante la descrizione, i caratteri pilota occupano sullo schermo un posto vuoto. Siccome però con le rappresentazioni grafiche ciò può risultare di notevole disturbo, esiste una eccezione. Se in una sequenza di caratteri grafici si deve commutare per es. su un altro colore, all'inizio della riga può venire emesso il carattere pilota «Graphics Hold» (5/14) che provvede a far sì che i caratteri pilo-

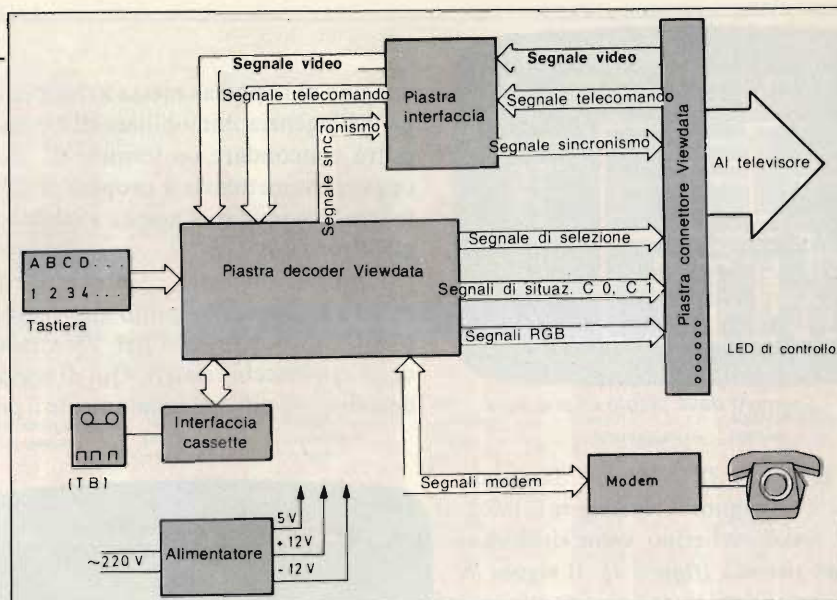



Fig. 11 - Schema a blocchi del decoder Viewdata.

Fig. 12 - Tabella di codice del teletext (per es. carattere H = posizione 4/8).

Fig. 13 - Rappresentazione di un utensile mediante «Contiguous Grafic »

ta in questa riga (per es. di altro colore, lampeggio, doppia altezza), che normalmente sarebbero rappresentati come posti vuoti, vengano occupati ancora con il carattere grafico precedente. Ciò consente la rappresentazione continuativa dei grafici nonostante il cambio di colore.

Formato dei dati:

La trasmissione dei dati fra calcolatore e apparecchio BT ha luogo in forma seriale. Ciò significa che la relativa parola di 7 bit, corrispondente al segnale da trasmettere, viene inviata per bit iniziando con bit 1. Inoltre qui per la trasmissione dei dati viene impiegata la forma asincrona; ciò significa che fra le singole righe trasmesse possono esserci delle pause qualsiasi; d'altra parte però ciò rende necessario un bit di start e di stop. Infine alla parola di 7 bit viene aggiunto ancora un cosiddetto «bit di parità» col quale è possibile riconoscere un numero dispari di bit falsati per parola di 7 bit. Il livello logico del bit di parità è sempre tale, che il numero dei bit d'informazione che sono «High» insieme col bit di parità da come risultato un numero pari (Even Parity = parità pari). Ne risulta che per ogni carattere debbono venire trasmessi 10 bit. La *figura 16* mostra l'esempio di una parola di 10 bit.

Fig. 14 - Le carte geografiche vengono riprodotte mediante « Separated Grafic ».

Trasmissione dei dati attraverso la linea telefonica

Siccome la trasmissione di impulsi a corrente nella rete telefonica delle Poste Federali presenta difficoltà, i due stati del segnale digitale vengono convertiti in due frequenze audio comprese nella gamma udibile, per cui possono venir trasmessi senza difficoltà. Per la direzione di trasmissione calcolatore → decoder BT l'1 logico viene trasmesso come 1300 Hz e lo 0 logico come 2100 Hz e per la direzione di trasmissione decoder BT → calcolatore, l'1 logico come 390 Hz e lo 0 logico come 450 Hz (*figura 17*).

Dato che i due gruppi di frequenze hanno l'uno rispetto all'altro una distanza relativamente grande per cui la selezione nel modem è semplice, è possibile il tipo di funzionamento «Voll-duplex», col quale il modem può contemporaneamente trasmettere e ricevere. La velocità di trasmissione dei dati del calcolatore al decoder BT ammonta a 1200 bit/sec ed in direzione inversa a 75 bit/sec. La velocità più elevata dei dati in arrivo dal contatore è dovuta al fatto che in questo caso viene trasmessa una quantità di dati molto maggiore, mentre in direzione opposta normalmente si lavora la massimo con la velocità di una macchina da scrivere.

Fig. 15 - L'avete riconosciuta? Il Separated Grafic si presta per la rappresentazione di ritratti ad un colore.

NUL (0/0) Richiesta di identificazione al modem
EOT (0/4) End Of Transmission — Fine della trasmissione - viene inviato dal calcolatore al modem per staccare il collegamento
BS (0/8) End Of Transmission — Cursor 1 posizione indietro
HT (0/9) Horizontal Tab — Cursor 1 posizione avanti
LF (0/10) Line Feed — Avanzamento righe - cursor una riga più basso
VT (0/11) Vertical Tab — Cursor una riga più alto
FF (0/12) Form Feed — Il contenuto sullo schermo viene cancellato, cursor salta sulla prima posizione di scrittura a sinistra in alto
CR 0/13) Carriage Return — Ritorno del carrello - cursor salta all'inizio della riga
DC 1 (1/1) Inserisce il cursor
DC 4 (1/4) Disinserisce il cursor
CAN (1/8) Cancella nel calcolatore la riga momentanea
ESC (1/11) Escape — Ordina l'interpretazione del carattere successivo come carattere pilota
CH (1/14) Cursor Home — Il cursor salta sulla prima posizione di scrittura a sinistra in alto senza cancellare il contenuto sullo schermo
FL (4a/7) Flash — Ordine di lampeggio
ST (4a/8) Steady — Fine del lampeggio
End Box (4a/10) Ordine dall'utente al calcolatore, quando si lavora nel sistema di immissione dell'informazione
Start Box (4a/11) Solo funzione pilota, come end box
NH (4a/12) Altezza normale, annulla il precedente ordine di altezza doppia
DH (4a/13) Altezza doppia, tutti i caratteri successivi vengono rappresentati con altezza doppia fino alla fine della riga o con l'annullamento mediante NH
CONC (5a/9) Tutti i caratteri successivi vengono rappresentati «mascherati» il testo diviene leggibile solo dopo azionato il tasto «Risposta».
CONT (5a/10) Contiguous Graphik — Rappresentazione grafica con singoli elementi grafici l'uno accanto all'altro.
SEP (5a/10) Separated Graphik — Ogni elemento grafico ha una distanza rispetto al successivo.
Black (5a/12) Black Background — Si commuta sul fondo nero se prima è stato scelto uno sfondo colorato
New (5a/13) New Background — Seleziona uno sfondo colorato
Hold (5a/14) Hold Graphics — Ordine per rappresentazione grafica continua nonostante il cambio di colore
Rel (5a/15) Release — Annullamento dell'ordine Hold Graphic
SP (2/0) Space — Tasto vuoto

Il tempo di realizzazione per una figura trasmessa dal contatore ammonta così a 8 sec. al massimo (24 righe ciascuna con 40 caratteri fanno 960 caratteri sullo schermo. Vengono trasmessi 1200 bit corrispondenti a 120 caratteri al secondo).

Il modem:

Oltre alla modulazione e dalla demodulazione dei dati, il modem installato è gestito dalle Poste Federali che ha inoltre il compito di pilotare i collegamenti e di generare gli impulsi selettivi per la selezione della centrale BT.

Il punto di intersezione fra il modem e

Fig. 16 - Formato dati della parola dati seriale sull'esempio del carattere «E».

	f1	f2	t
Direzione di trasmissione abbonato → Calcolatore BT 75 bd	390 Hz	450 Hz	13,33 ms
Direzione di trasmissione calcolatore BT → abbonato 1200 bd	1300 Hz	2100 Hz	0,833 ms

Fig. 17 - Segnale FSK sulla linea telefonica.

il decoder BT consta di 3 linee di segnale e di una massa comune. Le 3 linee di segnale sono la linea dati di ricezione (ED), la linea dati di trasmissione (SD) e la linea di pilotaggio (S). Tutte le linee di segnale sono isolate galvanicamente mediante accoppiatore optoelettrico nel modem conformemente alle prescrizioni delle Poste Federali. La linea pilota S ha il compito di attivare il modem per effettuare il collegamento e per attivare la selezione. Se «S» è high, il modem prova anzitutto se la linea telefonica è in quel momento occupata dall'apparecchio telefonico collegato in parallelo. Se ciò non è, il modem occupa la linea e inizia con l'emissione degli impulsi di selezione. Tutti i segnali come segnale di libero e segnale di risposta del calcolatore BT vengono trasmessi secondo le prescrizioni postali attraverso la linea ED all'apparecchio televisivo e resi udibili nell'altoparlante. Se il calcolatore si preannuncia con il segnale di risposta di 1300 Hz, l'altoparlante della TV viene escluso e il modem conferma da parte sua il collegamento avvenuto trasmettendo il segnale di 390 Hz. Mediante la trasmissione del carattere ASCII «NUL» (0/0), il calcolatore sollecita ora il modem a trasmettere la sua informazione specifica di identificazione dell'abbonato. Questa è necessaria per poter rivolgersi all'abbonato chiamandolo per nome nella pagine di saluto successiva e anche per addebitare sul conto dell'abbonato la relativa tariffa.

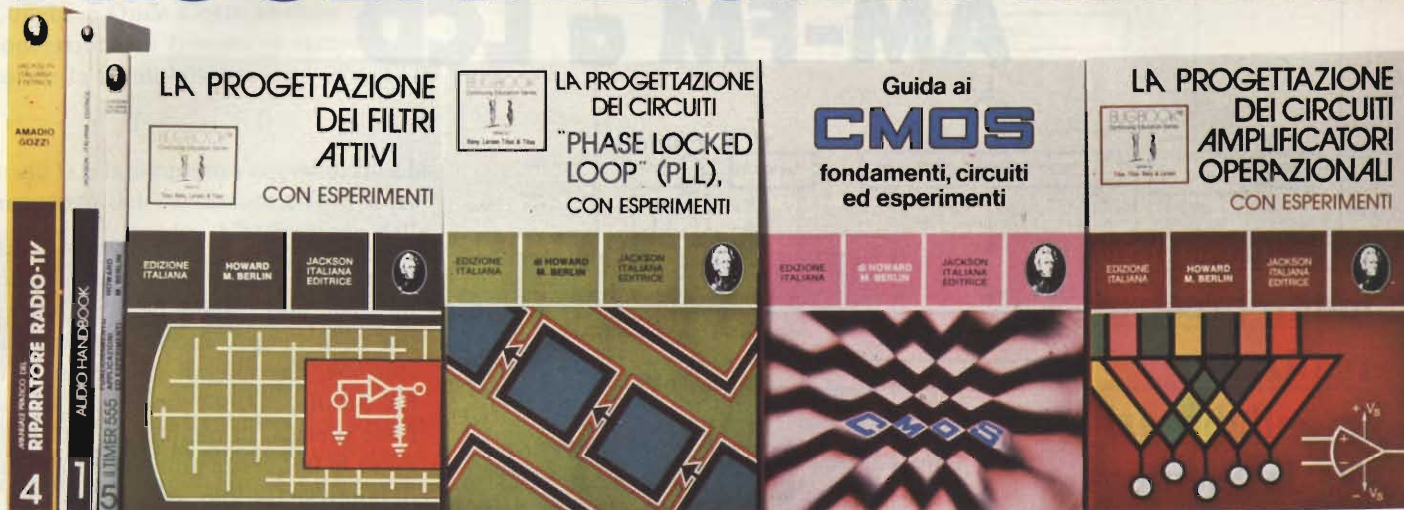
Per interrompere nuovamente il collegamento, la linea S viene mandata sul Low dal decoder BT oppure il calcolatore trasmette il carattere ASCII, «EOT» ossia End of Trasmissione (fine della trasmissione) (0/4). In entrambi i casi il modem viene disinserito dalla linea.

Il modem è corredato di un tasto di prova che consente un semplice controllo di funzionamento da parte dell'abbonato.

Agendo su questo tasto, si seleziona il calcolatore BT e mediante una variazione definita dell'identificazione dell'abbonato in un posto, il modem segnala al calcolatore il suo desiderio di convalida. Il contatore risponde col carattere ASCII «U» (5/5). Ricevendo il modem questo carattere, lo rimanda al calcolatore e invia ad un piccolo altoparlante incorporato una nota da 450 Hz che segnala all'abbonato il corretto funzionamento. In questa maniera è possibile individuare facilmente se il guasto è di competenza delle Poste (per il modem e per il percorso delle linee) oppure del rivenditore (decoder BT e televisore).

continua

Fino al 28-2-'82
SCONTO 30%
ai soli abbonati

MANUALI DI PROGETTAZIONE PRATICA

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

Questo libro rappresenta un autentico strumento di lavoro per i teleradioriparatori e gli appassionati di radiotecnica.
Ogni argomento che possa interessare la professione specifica è trattato. Le notazioni teoriche sono ridotte al minimo indispensabile, abbondano invece le soluzioni e i consigli pratici.

Pagg. 352 Prezzo L. 18.500 Formato 17 x 23 Codice 701P

AUDIO HANDBOOK

Completo manuale di progettazione esamina i molteplici aspetti dell'elettronica audio, privilegiando sempre il pratico sul teorico.
Analizza con la stessa cura, sia i concetti generali che i dispositivi particolari risultando comunque sempre una "raccolta di idee di progetto" di comodo riutilizzo.

Pagg. 200 Prezzo L. 9.500 Formato 16,5 x 23 Codice 702H

IL TIMER 555 FUNZIONAMENTO, APPLICAZIONI ED ESPERIMENTI

Il libro chiarisce cosa è il temporizzatore 555, come utilizzarlo (da solo o con altri dispositivi allo stato solido), ne illustra le molte caratteristiche ed applicazioni, fornisce schemi, idee da riutilizzare, oltre 100 circuiti pratici già collaudati e 17 semplici esperimenti approntabili in pochi minuti.

Pagg. 167 Prezzo L. 8.600 Formato 14,5 x 21 Codice 601B

LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI

Il libro senza l'uso di complesse equazioni matematiche, ma utilizzando numerose tavole e grafici e, dove indispensabile, solo le relazioni essenziali, affianca alla teoria una vasta gamma di esperimenti da laboratorio. Insegna a costruire una varietà di filtri attivi tale da soddisfare la maggior parte delle necessità e per ogni tipo offre la scelta migliore.

Pagg. 280 Prezzo L. 15.000 Formato 14,5 x 21 Codice 603B

LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI

Oltre ai principi dei circuiti PLL offre, a dimostrazione dei concetti teorici incontrati nel corso dell'esposizione, ben 15 esperimenti di laboratorio. Usando i circuiti integrati TTL e CMOS, espone il funzionamento del rivelatore di fase dell'oscillatore controllato in tensione, del filtro ad anello dei sintetizzatori di frequenza e dei sistemi monolitici, con le relative applicazioni.

Pagg. 250 Prezzo L. 14.000 Formato 14,5 x 21 Codice 604H

GUIDA AI CMOS

È stato scritto per tutti coloro che, cresciuti con i dispositivi TTL, sono pronti a perseguire i vantaggi dei CMOS, convertendo, dove possibile, molti circuiti TTL esistenti in circuiti equivalenti CMOS a minore potenza. Per questo occorre sapere cosa i CMOS sono esattamente, conoscerne le caratteristiche e le norme di progetto, con l'aiuto di 22 utili esperimenti, utilizzanti componenti di facile reperibilità.

Pagg. 219 Prezzo L. 15.000 Formato 15 x 21 Codice 605B

LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI

Il libro riguarda la progettazione ed il funzionamento degli amplificatori operazionali.
Descrive inoltre, una serie di esperimenti che illustrano il modo di operare di amplificatori lineari, differenziatori ed integratori, convertitori, oscillatori, filtri attivi e circuiti a singola alimentazione.

Pagg. 263 Prezzo L. 15.000 Formato 14,5 x 21 Codice 602B

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
Divisione Libri

Per ordinare il volume utilizzare il tagliando riportato nella pagina a lato.

top project

Indicatore digitale di sintonia AM-FM a LCD

di F. Pipitone

Un indicatore molto preciso realizzato in collaborazione fra la Siemens e la Grundig.

Le scale a indice, che equipaggiano i radio ricevitori e sintonizzatori FM non molto recenti (ma anche alcuni attuali) sono sempre un po' imprecise. Per rendersene conto basta un rapido controllo con un generatore di segnali ben tarato. Il motivo dell'imprecisione risiede più che altro nella macchinosa trazione della barretta indicatrice che utilizza una funicella, delle molle di richiamo, delle carrucole e tutta un'aggeggeria meccanica che non rimane ben regolata che per poco tempo. Ricercando una data stazione, che magari giunge anche un po' debole, sarebbe idoneo che la scala fosse precisa, in quanto gli slittamenti verso le frequenze limitrofe sono causa di notevole fastidio. Proponiamo qui di seguito un precisissimo indicatore digitale della sintonia che evita ogni noia e delusione. Si tratta di un indicatore utilizzabile sia per l'AM (onde medie e lunghe) che per la FM (modulazione di frequenza). Si tratta di un vero e proprio frequenzimetro a 5 cifre a cristalli liquidi, ultrapreciso, con visualizzazione a LCD, e luminosità regolabile per mezzo di un trimmer esterno. Il complesso è studiato per potersi adattare a pressoché tutti i ricevitori supereterodina AM/FM.

Il frequenzimetro elabora le variabili dell'oscillatore di un ricevitore a conversione, dalle onde lunghe fino alla FM presentando sull' LCD la frequenza ricevuta.

L'indicazione avviene appunto su un display a cristalli liquidi a 5 cifre, mentre la cifra di valore più elevato raggiunge al massimo il numero 3. Ne segue che in FM l'indicazione è a 5 cifre con una risoluzione di 10 kHz. In OC l'indicazione è pure a cinque cifre con una risoluzione di 1 kHz. Nella gamma delle Onde Lunghe e delle Onde Medie vengono pilotate soltanto 4 cifre, con una risoluzione di 1 kHz. In *figura 1* viene illustrato il circuito elettrico completo del lettore di frequenza digitale. Come si nota dallo stesso, l'apparecchio è costituito soltanto dal circuito integrato IC1 (SDA 5680 A) e dal visualizzatore LCD. IC1 contiene tutti gli stadi necessari a fornire l'indicazione di frequenza come il predivisore, il contatore progressivo e

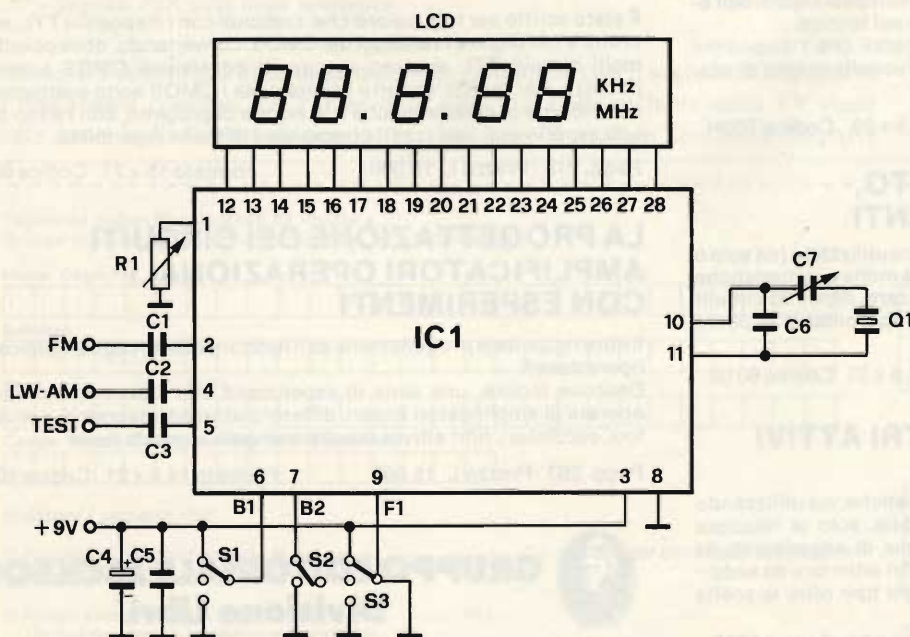



Fig. 1 - Schema elettrico del lettore digitale.

regressivo, il decoder, il circuito di pilotaggio dell'LCD, la memoria, la logica di conteggio e l'oscillatore con una densità di integrazione che fino a pochi anni fa era inconcepibile.

L'elaborazione della frequenza nel circuito integrato in FM, AM, Onde Lunghe e Onde Corte avviene tramite conversione di frequenza semplice secondo la formula seguente:

$$f_E = f_{osc.} - f_{FI}$$

in cui f_E e la frequenza ricevuta, $f_{osc.}$ è la frequenza dell'oscillatore e f_{FI} è la frequenza intermedia. L'attivazione delle varie entrate dell'oscillatore determina la programmazione statica del blocco della "logica". Le entrate B1, B2 e FI, sono cosiddette "tristate" perché possono assumere tre condizioni di commutazione diverse. La frequenza dell'oscillatore del turner FM giunge da uno stadio separatore e amplificatore. Le frequenze presenti sulle entrate dell'oscillatore vengono divise da un predivisore in frequenze e valutate dal contatore progressivo e regressivo. Il predivisore stabilisce anche lo stato logico della porta del tempo in quanto tutti i flip flop vengono ripristinati alla fine di un determinato intervallo. Il sistema di ripristino di tutti i flip-flop predivisori riduce il fenomeno dell'ultima cifra saltellante. Descriviamo ora le fasi del processo in base alla regolazione della gamma "OC". Vedi *figura 2*.

1) Posizionare il contatore progressivo e regressivo su 460 (valore della FI 460 kHz)
2) Collegare l'entrata 1 (piedino 4) dell'oscillatore.
3) Sganciare il predivisore durante il tempo di porta e contare progressivamente nel contatore progr./regr.
4) Collegare l'entrata 2 (piedino 5) al predivisore;
5) Sganciare il divisore durante il tempo di porta e contare regressivamente nel contatore progr./regr.
6) Leggere il risultato nella memoria e riportarlo sull'indicatore tramite la decodifica. I passi intermedi, necessari a causa dei tempi di transito, sono stati tralasciati per semplicità.

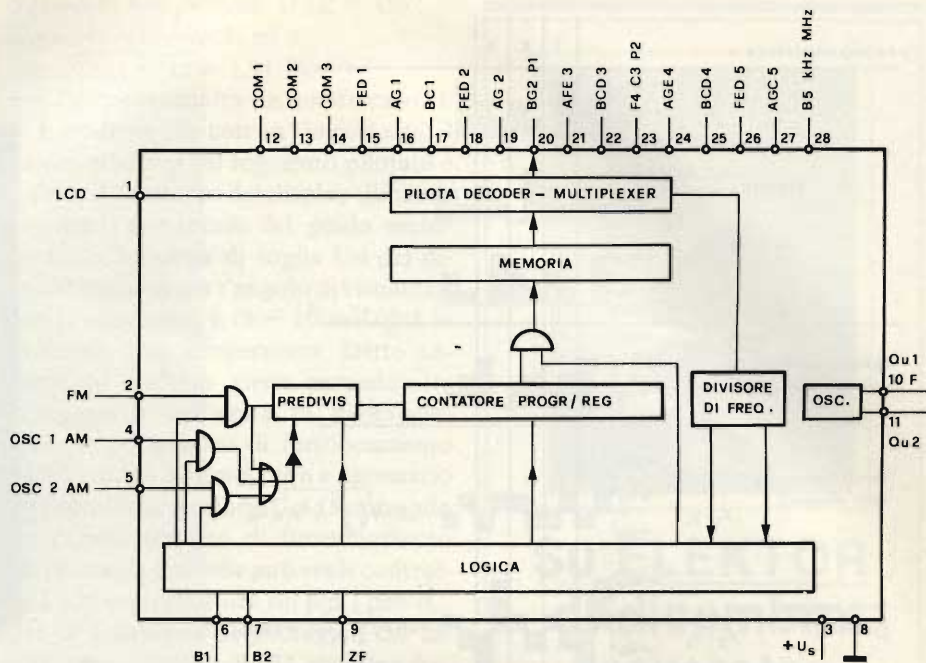



Fig. 2 - Schema a blocchi dell'SDA5680A (interno)

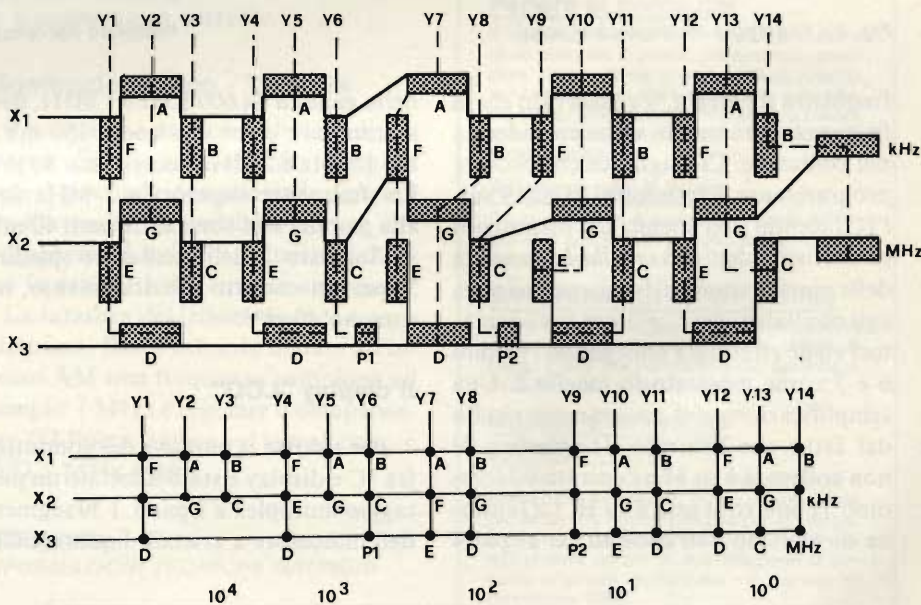



Fig. 3 - Disposizione matrice dei segmenti LCD

Le frequenze di pilotaggio per la commutazione dell'entrata, il tempo di porta, il pilotaggio del contatore, della memoria, del decoder e del multiplex vengono derivati dall'oscillatore a quarzo (Q1) da 4 MHz. I quarzi oscillatori su questa frequenza si dimostrano molto stabili ed economici. La capacità C6 in parallelo al circuito oscillante elimina i disturbi delle armoniche e migliora la risposta ai transistori senza influenzare apprezzabilmente il valore di oscillazione del quarzo che lavora con risonanza serie. Con il compensatore C7 si effettua la taratura del contatore riferita ad una

TABELLA 1

FI (Pin 9)	FI AM	FI FM
L (Massa)	459 kHz	10,67 MHz
M (libero)	460 kHz	10,7 MHz
H (+5,3 V)	461 kHz	10,72 MHz

TABELLA 2

B 1 (Pin 6)	B 2 (Pin 7)	Ingressi attivi	Gamma
L (Massa)	qualsiasi	Pin 4 (Osz. 1)	OL/OM (kHz)
M (Aperto)	L (Massa)	Pin 4 (Osz. 1)	OC (MHz) Conversione semplice
M (Aperto)	H (+5,3 V)	Pin 4 e Pin 5	OC (MHz) Conversione doppia
H (+5,3 V)	qualsiasi	Pin 2	FM (MHz)

Fig. 4 - Pilotaggio multiplex a 3 passi

Prototipo del lettore a realizzazione ultimata.

frequenza d'entrata. Va osservato che la frequenza intermedia viene considerata dal contatore. Ciò significa che occorre programmare il terminale FI pin 9 sull'IC facendo riferimento alla disposizione corrispondente in *tabella 1.* La scelta delle esatte gamme di frequenza relativa agli oscillatori del ricevitore per i contatori viene effettuata collegando i piedini 6 e 7 come mostrato in *tabella 2.* Una semplificazione del programma risulta dal fatto che l'entrata B1 (piedino 6) non collegata è su M e l'entrata B2 (piedino 7) non collegata è su H. La tensione di ingresso dell'oscillatore, al pin 4 nella gamma da 600 KHz a 1 MHz, deve ammontare come minimo a 150 mV$_{eff}$. Da 1 MHz a 2 MHz necessitano 80 mV. Per frequenze superori a 2 MHz fino alla gamma FM sono sufficienti 40 mV. All'ingresso 2 dell'oscillatore (piedino 5) per un corretto funzionamento, occorrono 40 mV.

Il display "LCD"

Per ridurre il numero dèi conduttori fra IC e display è stato adottato un pilòtaggio multiplex a 3 passi. I 39 segmenti dell'indicatore a cristalli liquidi (LCD) sono disposti a forma di matrice su tre righe e 14 colonne e vengono attivati successivamente in multiplex come mostrato in *figura 3.* In tal modo anziché i 40 collegamenti occorrenti per il funzionamento statico, ne abbiamo solamente 17.

La costruzione del visualizzatore LCD è possibile grazie alla nota tecnologia impiegante vetri sottili, sigillatura a vetro, apertura per riempimento dei cristalli liquidi saldati a stagno e con uno strato conduttore a bassa resistenza ed a bassa riflessione. Per ottenere una caratteristica ripida tensione-contrasto

Fig. 5 - Circuito stampato in scala 1:1 visto dal lato rame

ELENCO COMPONENTI	
R1	: Trimmer da 220 kΩ
C1÷C3	: Condensatori in poliestere da 10 nF
C4	: Condensatore elettrolitico da 100μF - 16 Vl
C5	: Condensatore ceramico a disco da 100 nF
C6	: Condensatore ceramico a disco da 6,8 pF
C7	: Compensatore da 10 ÷ 40 pF
Q1	: Quarzo da 4 MHz
IC1	: Circuito integrato SDA 5680 A
LCD	: Display a cristalli liquidi FAN 5132T
1	: Zoccolo per integrato a 28 piedini
1	: Circuito stampato
1	: Convertitore

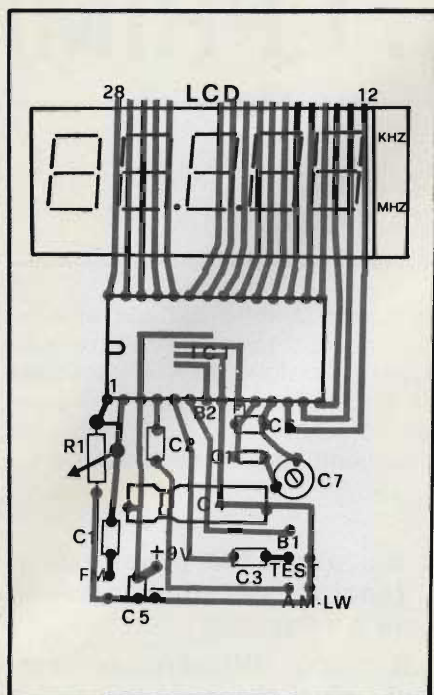



Fig. 6 - Disposizione pratica dei componenti del lettore

per il funzionamento in multiplex, è stata ottimizzata la topologia superficiale delle celle del cristallo liquido per un piccolo angolo di inclinazione della molecola del cristallo ed è stato impiegato un miscuglio di cristalli liquidi bifenolici. Il foglio di polarizzazione incollato sulla parte posteriore del display è del tipo "Transflector".

L'indicazione diurna viene riflessa e quella notturna è resa leggibile mediante un'illuminazione soffusa. Il collegamento del display al circuito stampato, i cui terminali combinano il raster di 2 mm con la posizione dei terminali sul display, avviene mediante un connettore in gomma conduttrice, realizzato con elementi in raster da 0,25 mm. Risulta quindi superfluo un esatto posizionamento di questi collegamenti nel montaggio del contatore. Dallo schema di pilotaggio di *figura 4*, si rivela che il display funziona con una tensione alternata pura, il che evita la formazione di elettrolisi nella cella facendo in modo che ogni punto della matrice sia ad un potenziale ben definito. Viene così eliminata l'interferenza fra i singoli punti della matrice. I segmenti non pilotati sono ad un potenziale appena inferiore a quello della soglia di risposta ottica, ossia alla tensione Uo. Per l'effetto ottico è determinante però il valore efficace della tensione. Ne consegue che:

Segmento non pilotato: U eff = Uo
Segmento pilotato: U eff =
Uo $\sqrt{(8/n + 1)}$ = 1,91 Uo.
n = fattore multiplex (in questo caso 3).

È evidente che con un Uo costante, il valore effettivo sul segmento pilotato e quindi il contrasto del display diminuisce con l'aumentare del grado multiplex. La tensione di soglia Uo del display, decisiva per l'angolo di visualità e per il contrasto, è di − 10 mV/grd in funzione della temperatura. Detto andamento termico viene parzialmente compensato dall'unità di pilotaggio. Nel campo termico di funzionamento da 10 gradi a 50 gradi, non è necessario il controllo di tensione Uo. Occorrendo un campo termico di funzionamento maggiore, la tensione può venir controllata con un termistore sul pin 1 dell'IC. Per la frequenza di pilotaggio del display sono stati scelti 52 Hz. Una frequenza da un lato superiore al limite di sfarfallamento e dell'altro tale da ridurre il consumo in corrente.

Montaggio pratico - Taratura

Il montaggio pratico del lettore di frequenza digitale risulta molto semplice come è possibile dedurre dalla *figura 6* che illustra la disposizione pratica dei componenti. La *figura 5* riporta il disegno in scala 1:1 del circuito stampato.

La taratura del lettore digitale è semplicissima. Basta soltanto inviare all'ingresso AM una frequenza campione ad esempio 1 MHz e regolare il compensatore C7 fino a leggere sul visualizzatore LCD 1 MHz esatto.

Bibliografia

INFORMAZIONI TECNICHE GRUNDIG

ERRATA CORRIGE

L'elenco componenti relativo all'articolo "Termometro numerico 0 ÷ 100 °C" apparso sul numero di Ottobre di Selezione 1981 va così inteso:

IC1 = CA3162E IC2 = CA3161E

Inoltre nell'elenco componenti riguardante il "Multimetro digitale" pubblicato sul numero di Novembre 1981, vanno invertiti IC6 ed IC7. Per cui:

IC6 = SN75492
IC7 = MC14511 (E non MC14011)

MULTIMETRI ... I PRIMI

NUOVO MOD. 467
PRIMO SUPERMULTIMETRO
CON LE 4 PRESTAZIONI ESCLUSIVE

È un 3½ cifre a cristalli liquidi (alim. a batteria alcalina con 200 ore di autonomia) per le 5 funzioni (Volt c.c.-c.a., Ampere c.c.-c.a., Ohm) con precisione 0,1% e sensibilità 100 µV, inoltre **misura in vero valore efficace.** Per il prezzo a cui viene venduto, ciò sarebbe già sufficiente, ma invece sono incluse le seguenti ulteriori esclusive caratteristiche:

① **Indicatore a 22 barrette LCD visibilizza in modo continuo (analogico) ed istantaneo azzeramenti, picchi e variazioni**

② **Memorizzatore di picco differenziale consente le misure di valori massimi (picchi) e minimi di segnali complessi**

③ **Rivelatore di impulsi rapidi (50 µsec)**

④ **Indicatore visuale e/o auditivo di continuità e livelli logici**

È evidente che questo rivoluzionario nuovo tipo di strumento digitale può sostituire, in molte applicazioni, l'oscilloscopio (per esempio nel misurare la modulazione percentuale) e la sonda logica. **Nessun altro multimetro Vi offre tutto ciò!**

Nella scelta di un multimetro digitale considerate anche le seguenti importanti caratteristiche (comuni a tutti i Simpson):

- costruzione secondo le norme di sicurezza UL (es.: attacchi recessi di sicurezza per cordoni di misura)
- esecuzione (forma esterna) ideale per ogni impiego su tavolo o su scaffale o portatile (con uso a «mani libere» grazie alla comoda borsa a tracolla)
- protezione completa ai transitori ed ai sovraccarichi su tutte le portate
- estesa gamma di accessori (sonde di alta tensione, RF, temperatura e pinza amperometrica)

NUOVI MOD. 461-2 E 461-2R
VERSIONI AGGIORNATE DEL FAMOSO 461
PRIMO TASCABILE ... PER TUTTE LE TASCHE

La nuova precisione base 0,1% e le prestazioni c.a. migliorate a 750 V max e risposta 20 Hz - 10 KHz **(50 KHz e vero valore efficace per il 460-2R)** esaltano il rapporto prestazioni, prezzo di questi modelli, eredi del famoso Mod 461 il miglior multimetro professionale a 3½ cifre di basso costo. Disponibili anche le versioni a commutazione automatica delle portate (Mod. 462) ed a LCD per alimentazione a batteria alcalina (Mod. 463).

RIVENDITORI AUTORIZZATI CON MAGAZZINO: BERGAMO: C&D Electronica (249026); **BOLOGNA:** Radio Ricambi (307850); **CAGLIARI:** ECOS (373734); **CATANIA:** IMPORTEX (437086); **COSENZA:** Franco Angotti (34192); **FERRARA:** EL.PA. (92933); **FIRENZE:** Paoletti Ferrero (294974); **GENOVA:** Gardella Elettronica (873487); **GORIZIA:** B & S Elettronica Professionale (32193); **LA SPEZIA:** LES (507265); **CASTELLANZA:** Vematron (504064); **LIVORNO:** G.R. Electronics (806020); **MARTINA FRANCA:** Deep Sound (723188); **MILANO:** Hi-Tec (3271914); I.C.C. (405197); **NAPOLI:** Bernasconi & C. (223075); **PADOVA:** RTE Elettronica (605710); **PALERMO:** Elettronica Agrò (250705); **PIOMBINO:** Alessi (39090); **REGGIO CALABRIA:** Importex (94248); **ROMA:** GB Elettronica (273759); GIUPAR (578734); IN.DI. (5407791); **TORINO:** Petra Giuseppe (597663); **VERONA:** RI.M.E.A. (574104); **UDINE:** P.V.A. Elettronica (297827).

Vianello

Sede: 20121 Milano - Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
Tel. (02) 34.52.071 (5 linee)
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme 97
Tel. (06) 75.76.941/250-75.55.108

SR 12/81 S

Alla VIANELLO S.p.A. - MILANO

Inviatemi informazioni complete, senza impegno

NOME ....

SOCIETÀ/ENTE ....

REPARTO ....

INDIRIZZO ....

CITTÀ .... TEL. ....

SONY
G5D
SONY
SONY
SONY

visitando il SICOB 1981

Dal nostro inviato a Parigi

Rassegna delle novità "personal computer" presentate alla "SICOB Boutique"

Il SICOB, che si svolge ogni anno a Parigi è dedicato all'informatica e al materiale per ufficio.

Con la nascita della microinformatica, la mostra riserva da qualche anno un padiglione esterno, la "SICOB Boutique", ai piccoli sistemi, dove l'entrata è libera; il pubblico affolla gli stand di costruttori e distributori di personal computer, delle Software house, dei computer shop, dei club di utenti e delle pubblicazioni specializzate. Noi abbiamo visitato il SICOB nei primi due giorni riservati ai professionisti e, nonostante la selezione inevitabile che ciò comportava, la densità di visitatori nella SICOB Boutique era più elevata che nella mostra vera e propria a dimostrare il grande interesse del pubblico per i personal computer. Con un mercato potenzialmente così importante i venditori di microinformatica non esitano a usare i mezzi più estrosi per mettere in evidenza i loro prodotti. Ragazze in short e pattini a rotelle volteggiano distribuendo volantini pubbliciari, al pubblico (essenzialmente maschile!).

I personal non sono più tutti "made in USA", ma i metodi di vendita sono diventati "yankee". Per evitare la confuzione della boutique, molti venditori di personal si erano "rifugiati" nel SICOB tra i grossi calcolatori.

In Francia, come in Italia, la maggior parte dei microcalcolatori è venduta per applicazioni professionali e la calma è necessaria per poter valutare e scegliere l'hardware che meglio si adegua alle singole necessità.

Un leader francese nel settore microcomputer è la R2E, nella quale la CII Honeywell Bull ha una importante partecipazione.

Il computer più conosciuto della R2E è il Micral che viene distribuito in Italia con il nome di Questar dalla Honeywell Information Systems Italia. Si tratta di un personal molto potente riservato alle applicazioni professionali. Nel 1981 saranno state costruite ben 10.000 unità nelle fabbriche della R2E e della CII HB. La R2E of America ha aperto una fabbrica a Mineapolis che impiega una cinquantina di persone e che ha iniziato la produzione del Micral nel febbraio 1981. Al SICOB la R2E annunciava l'adozione del CP/M sulla maggior parte delle macchine. Ci si può quindi aspettare che il Questar italiano abbandoni in futuro il Prologue per passare a sua vol-

Fig. 1 - I metodi di vendita dei personal computer sono sempre più "americani" ma il gioco vale la candela visto che al SICOB, esposizione di "grossa informatica", saranno state negoziate alcune centinaia di micro computer.

Fig. 2 - La Micromachine 2000 può essere equipaggiata di 2 floppy da 8" 512 Mbyte con cartridge per back-up. In monoutente fa uso del CP/M o dell'I/OS mentre in moltiutente (fino a 8) usa l'MP/M o l'OASIS. Il bus S100 permette facilità di espansione, ad esempio con l'inserzione di una carta grafica ad elevata risoluzione.

Fig. 3 - Il SIGMA 850, nuovo personal computer francese prodotto dalla IPS. Può essere equipaggiata con 2 mini floppy da 310 kbyte, da due floppy da 950 kbyte o anche da un disco rigido Winchester da 20 Mbyte. È destinato alle applicazioni gestionali e la società francese sottolinea la globalità e la completezza del servizio offerto.

Fig. 4 - Un nuovo computer francese che aspira all'esportazione: il SIL'Z della Léanord. Si tratta di un'apparecchiatura potente venduta ad un prezzo equivalente a circa 6 milioni di lire che funziona con il CP/M e che troverà un campo di applicazioni molto vasto ma che sembra particolarmente adatto all'insegnamento.

Fig. 5 - Il nuovo Canon CX 1 non è dotato di operating system standard ma la sua memoria RAM può raggiungere 128 kbyte, l'alta qualità della visualizzazione sullo schermo ed il prezzo quasi senza concorrenza gli riservano certamente un buon successo.

ta al CP/M. Il Sig. Truong Trong Thi, presidente e direttore generale della R2E ha dichiarato che non poteva constatare il senso della storia e che se la Hewlett Packard per la serie 125 e la IBM per i loro personal computer adottavano il CP/M, era tempo che anche lui cambiasse di operating system per poter accedere all'importante biblioteca di software utilizzante il CP/M. Tuttavia, non abbondonerà completamente il Prologue visto che la panoplia di software continua ad aumentare con l'introduzione del Visicals, del Microtext, di un generatore di programmi e di una connessione al Transpac.

Un'altra società francese, fiorente nel settore della micro informatica, era la Logabax che dopo un periodo di travagli economici è passata dal giugno scorso alla Olivetti per il 65% alla Machines Bull al 35%. Questa operazione consente alla Olivetti di entrare nei mercati del settore pubblico francese nei quali la Lagabax era ben introdotta.

A livello di prodotti non ci resta che aspettare i risultati della "Nouvelle Société Logabax" e forse il successore dell'LX500.

Al SICOB del 1980 una piccola società francese, distributrice di Apple e Altos, presentava un prototipo di microcomputer basato sullo Z-80 con bus S100, equipaggiato di minidisk da 8" compatibile IBM, con tastiera separata dall'unità centrale ed utilizzante il CP/M: la SYMAG (questo il nome della società) presentava per la prima volta la Micromachine. Nel gennaio 1981 cominciava la produzione in serie della Micromachine. In luglio, 80 computer erano già stati costruiti e l'obbiettivo è di giungere alle 250 unità entro la fine dell'anno. Inoltre, nello stesso mese di luglio, la Telcom di Milano firmava un accordo con la SYMAG per la distribuzione nel Nord dell'Italia.

Alla Boutique SICOB 1981 la SYMAG presentava una gamma completa di computer tutti equipaggiati con un bus 100, per i quali nulla è stato lesinato al fine di ottenere la massima affidabilità.

Parecchi altri produttori francesi presentavano personal computer che nulla hanno da invidare agli americani. Forse, a differenza di questi, non hanno ancora iniziato le esportazioni ma ne hanno tutte le intenzioni e la grinta.

Sigma 850 dell'IPS è prodotto a 30 unità al mese e soddisfa già numerosi liberi professionisti grazie a un servizio completo (analisi, hardware, software, manutenzione e formazione) che tranquillizza i clienti.

Fig. 6 - Al SICOB 1981 non c'erano personal computer italiani .... c'erano però delle periferiche nostrane che hanno ottenuto un considerevole successo (Honeywell ISI e Olivetti OPE). Nella foto uno dei nuovi dischi rigidi 5" con cartridge per il back-up della Olivetti OPE.

Un'altra società specializzata nell'elettronica industriale ha lanciato un personal computer che offre un rapporto qualità-prezzo interessante, si tratta dello SIL' Z prodotto dalla Léanord.

La sola novità giapponese era a nostro parare il CX-1 della Canon, un apparato completo, destinato alle piccole imprese con un prezzo interessante.

Purtroppo non c'era nussun costruttore italiano al SICOB.

Ci auguriamo che ciò sia dovuto solo al fatto che hanno ancora molto da fare sul mercato nazionale prima di pensare all'esportazione, benchè la partecipazione a questa mostra permetterebbe loro di entrare in un mercato, quello fracese, che è ben lontano dall'essere saturato.

Un importante costruttore italiano di periferiche era invece presente nel SICOB OEM....si tratta naturalmente dell'Olivetti OPE i cui prodotti sono già entrati nella formazione dei computer dai natali più disparati.

Durante la mostra, la società ha stipulato un accordo con la Nuovelle Société Logabax che assicurerà la distribuzione dei prodotti OEM della Olivetti OPE in Francia. Benchè se ne parlasse già da tempo, i mini Winchester da 10 Mbyte (formattati) erano presentati per la prima volta al pubblico e sono finalmente disponibili.

Radioamatori Radiodiffusione Radionautica

di Piero SOATI

Evoluzione dell'industria radioelettronica

Quest'anno, come è già stato reso noto, ha compiuto mezzo secolo di attività una fra le più grandi aziende elettroniche del momento: *la G.B.C.*

Penso pertanto che quale omaggio alla vitalità di questa superba azienda valga la pena di pubblicare in questo numero speciale di QTC il capitolo della mia *STORIA DELLE COMUNICAZIONI*, dedicato, per l'appunto, alla *EVOLUZIONE DELL'INDUSTRIA RADIOELETTRONICA*.

Con l'avvento della telegrafia senza fili, la TSF, come si definiva a quei tempi, vi fu un sostanziale ripensamento da parte di coloro che avevano espresso il loro scetticismo sulla sua utilizzazione pratica nel campo delle comunicazioni a grande distanza.

Pertanto in tutto il mondo crebbero a vista d'occhio industrie, fabbriche, artigiani che si dedicarono alla costruzione di componenti, radioricevitori e radiotrasmettitori.

DIREZIONE: Milano - Via S. Antonio 13 FILIALE: Napoli - Via Roma 380

Scatole di montaggio per ricevitori G. B. C.

Tipo ATALANTA K2	5 valvole Rimlock - serie « U » - Altoparlante PHISABA N/13 - 2 gamme d'onda - variabile PHILIPS - apertura scala 7,5 x 10.
Tipo JUVENTUS K4	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico PHILIPS - 4 gamme d'onda - apertura scala: 12,5 x 16,5.
Tipo JUVENTUS K2	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico PHILIPS 2 gamme d'onda - apertura scala: 12,5 x 16,5.
Tipo FIORENTINA K2	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico W-6 - 2 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.
Tipo FIORENTINA K4	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico W-6 - 4 gamme d'onda, 3 corte 1 media - apertura scala: 22 x 28.
Tipo INTER K6	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico W-6 - 6 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.
Tipo INTER K/6IC	6 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico W 6 - 6 gamme d'onda - con occhio magico - apertura scala: 22 x 28.
Tipo MILAN K7	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico PHILIPS - 7 gamme d'onda - apertura scala: 22 x 28 Gigante.
Tipo MILAN K7/IC	6 valvole Rimlock - serie « E » - altop. magnetico PHILIPS - 7 gamme d'onda - occhio magico - apertura scala: 22 x 28 Gigante.
Tipo SAMPDORIA K2/FM	5 valvole Rimlock - serie « E » - altoparlante magnetico PHILIPS N/16 - 4 gamme d'onda - apertura scala: 12,5 x 16,5.
Tipo SAMPDORIA FM/4	Adattatore a 4 valvole per modulazione di frequenza.

Vasto assortimento di radiomobili

★

Vendite esclusivamente per contanti

Inviando **L. 200**, anche in francobolli, spediremo un fascicolo di tutte le nostre scatole sopra citate con schemi, cablaggi ed istruzioni per il montaggio.

Fig. 1 - Inserzione pubblicitaria della G.B.C. sulla rivista RADIOTECNICA del 1949 fondata da Piero Soati e Giuseppe Termini. Notare l'antico indirizzo di Via S. Antonio, 13.

Il primo grande complesso del genere fu la WIRELESS TELEGRAPH AND SIGNAL COMPANY, fondata a Londra col capitale iniziale di 100.000 lire in sterline che, tre anni più tardi, si chiamò MARCONI'S WIRELESS COMPANY LTD e che con una denominazione poco diversa esiste tuttora con filiali e dipendenze in tutto il mondo.

Negli Stati Uniti un ruolo molto importante, specialmente nello sviluppo della radiodiffusione, fu svolto, a partire dal 1919 dalla RCA, RADIO CORPORATION OF AMERICA, presente anch'essa attualmente su tutti i mercati internazionali, che aveva assorbito la AMERICAN MARCONI COMPANY e la GENERAL ELECTRIC CO di Schenectady.

Altri complessi di grande importanza negli Stati Uniti furono la DE FOREST CO, che costruì le prime valvole termojoniche, la WESTINGHOUSE ELECTRIC AND MANUFACTURING, oltre alla WESTERN Co.

In Europa si svilupparono rapidamente altre numerose industrie dedicate esclusivamente al settore radioelettrico come ad esempio la TELEFUNKEN a Berlino, la TUNGSRAM a Budapest, la PHILIPS a Eindhoven nei Paesi Bassi, la DUCRETET-THOMSON e la COMPAGNIE GENERALE DE RADIOELECTRICITE (CGR) a Parigi mentre in Oceania si affermava la AMALGAMATED WIRELESS AUSTRALIASIA Ltd (AWA) di Sydney. Altre società di grande importanza furono la MARCONI E.M.I. che si affiancò alla MARCONI WIRELESS dedicandosi, a partire dal 1935, prevalentemente al settore radiotelevisivo, la GENERAL ELECTRIC, la SIEMENS e numerose altre.

Bisogna riconoscere che l'Italia in questa corsa verso il progresso era rimasta tutt'altro che spettatrice, anzi in molti campi riuscì ad essere competitrice sia dal punto di vista qualitativo sia da quello dei costi.

A differenza di quanto si sta verificando al giorno d'oggi, molte furono le industrie che progettavano e producevano direttamente radioapparecchiature, in molti casi destinate all'esportazione. Fra queste si devono citare in primo luogo le OFFICINE MARCONI di Genova che oltre ad apparati radioelettrici di tipo professionale, producevano valvole termojoniche, la RADIOMARELLI, la SAFAR, l'ALLOCCHIO BACCHINI & C, la FIVRE, un'altra fabbrica di valvole gestita dall'ing. Agostino Del Vecchio, le OFFICINE GALILEO. Notissima la D.E. RAVALICO di Trieste che fu una delle prime a diffondere sul mercato una serie di parti staccate che consentivano la costruzione dei primi apparecchi reflex, neutrodina e supereterodina, nota anch'essa in molti paesi esteri.

Fig. 2 - Una delle prime scatole di montaggio per circuito supereterodina realizzata nel 1934 ad opera della S. A. J. GELOSO, che adesso è risorta grazie alla G.B.C. Osservare la razionalità dei collegamenti, visti dal lato inferiore del telaio.

Nel campo delle batterie di pile, per alta e bassa tensione, e degli accumulatori primeggiavano la MESSACO e la fabbrica dell'ing. SCAINI.

Frattanto a Genova iniziava la sua attività il primo ISTITUTO RADIOTELEGRAFICO, dedicato ad Alessandro Volta, per gli aspiranti al conseguimento del Brevetto Internazionale di ufficiale RT di 1̂ e 2̂ classe, seguito dalla CASA DELLO STUDENTE RT e da altri a La Spezia e Napoli. Nel frattempo prendevano consistenza altre due famose ditte, la LESA che si dedicava prevalentemente alla costruzione dei potenziometri e dei resistori e la DUCATI SSR che primeggiava nel settore dei condensatori.

Per citare tutti i nomi dei costruttori di materiale radioelettrico, dei grossisti e dei commercianti dell'epoca non sarebbero sufficienti una cinquantina di pagine. Chiuderemo pertanto questo capitolo, dedicato all'industria radio, citando due grandi aziende italiane: la prima che ha avuto il grande merito di far conoscere la bontà dei prodotti e la genialità italiana in tutto il mondo, e ritornata recentemente sulla scena dei nostri mercati, la seconda prosegue ininterrottamente l'opera intrapresa cinquantanni or sono *in virtù di una oculata politica commerciale, industriale e finanziaria* da parte del suo titolare. Ci riferiamo alla *J. GELOSO SA* ed alla *G.B.C. ITALIANA.*

L'ing. John Geloso, ossia Giovanni Geloso, nacque in Argentina da genitori piemontesi nel 1901. Ritornato in Italia nel 1904 frequentò successivamente l'istituto Nautico di Savona dimostrando una particolare inclinazione per la tecnica, tanto è vero che ancora studente fondò una scuola per aspiranti macchinisti delle Ferrovie dello Stato. Nel 1920 lasciava l'Italia per gli Stati Uniti dove, senza alcun appoggio, entrò nella PILOT MANUFACTURING di New York in cui presidente, dopo brevissimo tempo intuì le eccezionali capacità del Geloso nominandolo ingegnere capo della sua azienda. Tutti i progetti relativi alla realizzazione di apparecchi radioelettrici passarono sul suo tavolo.

Nel 1928, a soli 27 anni, J. Geloso con apparecchi da lui progettati, *iniziava la prima serie di trasmissioni televisive* negli Stati Uniti e nel mondo. Il CORRIERE DELLA METROPOLI di New York dette notizia della *straordinaria invenzione di un italiano*: la *telecinematografia.* Si trattava di un autentico sistema pionieristico che utilizzava un disco di Nipkow a 44 fori, 15 immagini al secondo e la cui trasmissione poteva effettuarsi nella gamma delle onde medie.

Nel 1931, malgrado i successi ottenuti negli Stati Uniti, il Geloso ritornava in Italia dove a Milano, in via Sebenico 7, fondava la JOHN GELOSO SA iniziando la costruzione di componenti e radioricevitori.

Egli fu il primo a creare le cosiddette scatole di montaggio in cui erano contenuti tutti i componenti necessari per realizzare un apparecchio radio completo. Innovazione questa che segnò un notevole passo in avanti nel campo della formazione professionale teorica e pratica dei tecnici di quell'epoca e che successivamente fu adottata anche all'estero.

Proprio partendo da questa iniziativa usciva il primo BOLLETTINO TECNICO GELOSO, pubblicazione che veniva distribuita gratuitamente, in centinaia di migliaia di copie, in tutto in mondo.

Nel 1932 la Geloso si trasferì prima in viale Brenta, 16 e successivamente nella stessa via al numero 29, specializzandosi altresì nella costruzione dei componenti ed in particolare dei condensatori elettrolitici.

Nel 1936 la Geloso introdusse per la prima volta la nuova tecnica costruttiva dei gruppi ad alta frequenza, che insieme ai trasformatori di media frequenza costituivano la parte più delicata dei radioricevitori. Altri stabilimenti sorsero a Lodi, Napoli, Salerno e Roma ognuno con un proprio settore di produzione specializzata.

La produzione si estese rapidamente ai ricevitori televisivi, ai trasmettitori e ricevitori destinati ai radioamatori, agli amplificatori di grande potenza cioè ad una vasta serie di prodotti molti dei quali ancor oggi sono reperibili nei più disparati paesi esteri.

Nella terra di Liguria, alla quale era particolarmente legato, il Geloso ricevette la FRONDA D'ORO, con la seguente motivazione:

"... pioniere delle radiocomunicazioni, ar-

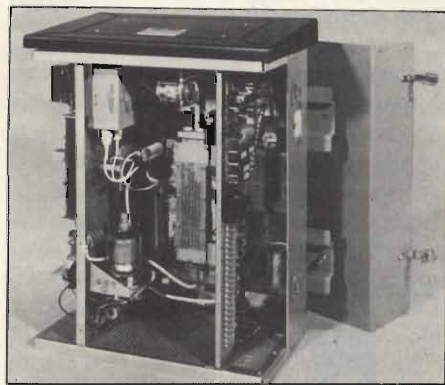



Fig. 3 - Vista interna di un apparato della SELENIA, una modernissima industria elettronica italiana. Potenza di picco 20 kW, frequenza di lavoro 9345 + 9405 MHz.

dito iniziatore di una scuola tecnologica di particolare valore e di eccezionale efficacia che ha contribuito a dare respiro europeo e mondiale alla industria da Lui creata, ma soprattutto a forgiare una coscienza tecnica in campi sociali eterogenei tra chi, nel passare di due generazioni, si è sentito attratto dalla radio..."

Con il suo decesso, avvenuto nel 1969, come succede troppo di frequente in Italia e per quelle industrie che sono state create per la volontà e la tecnica di pochi uomini, la Geloso iniziò una fase di declino ed entrò nell'ombra.

Ma un tale nome non poteva scomparire ed infatti già da tempo è risorta sotto la guida di una nuova società, la Jervin, *creata dalla G.B.C.* per assumere e riprodurre al mercato italiano ed estero i gloriosi prodotti.

La *GBC ITALIANA* che come abbiamo detto *quest'anno compie cinquant'anni di attività*, è un'altra azienda che non ha certamente bisogno di presentazione: diverse centinaia di punti di vendita, sparsi per tutto il nostro paese, stanno a testimoniare quanto sia florido e valido questo grande complesso che si è affermato in tutti i settori dell'elettronica che interessano tanto il dilettante quanto il professionista, estendendo altresì la sua attività, tramite la JCE e la JACKSON al settore librario con una vasta serie di opere tecniche qualificate e di riviste.

Fondata da *GIAN BRUTO CASTELFRANCHI* quando ancora la radio balbettava, la GBC seguì tappa per tappa il progresso, sovente a prezzo di grandi sacrifici riuscendo, specialmente ad opera del suo titolare e presidente *JACOPO CASTELFRANCHI, figlio di Gian Bruto*, a trasformarsi da pigmeo in gigante.

Pensiamo che il modo migliore per mettere in evidenza la crescita di questo grande complesso moderno sia quello di pubblicare quanto ha scritto in proposito, nel 1970, *RUBEN CASTELFRANCHI, fratello di Gian Bruto Castelfranchi*:

"...circa mezzo secolo fa ronzavano ancora i fonografi a tromba, ornamenti di "modernità spinta" nei salotti drappeggiati. Le valigette fonografiche incominciavano appena ad uscire. Il nome di valigetta era piuttosto eufemistico, data la costruzione in legno che le faceva sembrare cassette da munizioni lucidate o ricoperte. In ogni modo, se la tromba era moderna, la cassetta già s'inoltrava nel futuro.

In quell'epoca far funzionare il fonografo esigeva il rituale della manovella, prima di posare la puntina sopra il disco. Guai a chi scordava la carica dopo ogni sonata: pareva che una divinità infernale, nascosta nei visceri meccanici di quell'arnese si vendicasse.

Lenta la molla, il demone umiliava persino la voce di Caruso facendo uscire "di quella pira...uà...uà...uà..." e poi più nulla.

Questo è il quadretto dei primi tempi in cui la gente poteva portarsi la musica in casa.

Fatto che, visto sul piano tecnico industriale e commerciale, recava in sè i problemi della fabbricazione, della manutenzione, dei ricambi.

Proprio allora vi fu qualcuno che si organizzò per dare i motorini, le molle ed altri pezzi meccanici a chi fabbricava e a chi riparava i fonografi, per tacere delle puntine a chi ne faceva uso: e che uso! Si leggeva nelle istruzioni "cambiare la puntina dopo ogni disco".

Quel tale che ebbe l'idea fu il fondatore della G.B.C., *GIAN BRUTO CASTELFRANCHI*, le cui iniziali del nome e cognome formano la ragione sociale dell'attuale complesso. Non passò molto tempo che si affacciarono i primi apparecchi radio, alcuni a galena e cuffia, altri con altoparlante fatto a immagine e somiglianza della tromba fonografica. Era nell'ordine naturale delle cose che la G.B.C. entrasse nel campo di codeste nuove macchine parlanti per svolgervi la sua funzione di sostegno tecnico e commerciale.

Così la storia della G.B.C. fu parallela a quella dell'elettronica.

Cinquant'anni nel nostro secolo, quanto a progresso, valgono come cinque millenni di storia antica. Il merito della G.B.C. consiste nel non avere mai perso il veloce passo dell'evoluzione. Anzi, considerando la sua attività e i risultati, si è messa nella posizione di LEADER.

Brevemente, perchè la trattazione completa esigerebbe cinque o sei chilogrammi di carta stampata, quanto pesano in effetto i cataloghi della G.B.C., si può dare l'accenno ai principali rami di questa Società: radio, televisione, televisione a colori, alta fedeltà, registratori a nastro audio e video e a cassetta, autoradio, telecamere, compresi i modelli subacquei, impianti televisivi a circuito chiuso, fra cui i videocitofoni, componenti elettronici per tutte le applicazioni fino ai calcolatori elettronici, materiale educativo e didattico, sempre nel campo dell'elettronica.

Forse abbiamo scordato qualcosa. Infatti stavamo scordando gli strumenti di misura e da laboratorio. Sono quegli apparecchi in cui si accendono lampadine piccolissime, come occhietti color di brace - in queste cose l'idea del diavolo non manca mai - che spostano lancette, che tracciano curve danzanti e chi li capisce è veramente bravo.

Le capisce una porzione di umanità iniziata, in camice bianco, che incute rispetto. Ecco la G.B.C....".

Qui termina il brano scritto nel 1970, ma alla soglia degli anni 80 c'è da aggiungere tutta la tecnica digitale, i microprocessori, i microcomputer con le loro innumerevoli applicazioni....

12', & 15' 10 cm S–BAND

Fig. 4 - Antenna per impianto radio della SELENIA per impiego nella gamma S.

Grandi Industrie elettroniche Italiane - La Selenia, Industrie Elettroniche Associate.

La SELENIA, Industrie Elettroniche Associate, ha sede in Via Tiburtina, km 12.400 00131 ROMA ed è una delle industrie italiane più attive nel settore dell'elettronica professionale che progetta e realizza apparecchiature e sistemi molto complessi sia per applicazioni civili sia per quelle militari da circa trenta anni.

Le principali attività, che riteniamo utili, segnalare, a favore di quei lettori che seguono dei corsi di elettronica specializzata a livello superiore ed universitario, sono seguite da gestioni indipendenti che operano essenzialmente nei seguenti settori:

1°) *Sistemi a radar per impieghi civili sia per impianti di bordo sia per impianti a terra, compresi quelli destinati a ricerche meteorologiche.*
2°) *Radar e missili, ovviamente per impieghi militari*
3°) *Sistemi navali, complessi di vario genere*
4°) *Apparecchiature e sistemi di tipo particolare*
5°) *Apparecchiature e sistemi destinati alla esplorazione, alle ricerche e ad attività spaziali.*
6°) *Apparati destinati alla radionavigazione.*

Ciascuna divisione è indipendente, in termini di perdite e profitti ed è costituita da una propria direzione con branche specializzate per la produzione, progettazione, marketing, contratti, logistici e servizi vari. Naturalmente l'apparato è regolato anche da una serie di servizi comuni alle varie divisioni sempre legati alla progettazione, alle ricerche, al controllo di qualità, alla amministrazione, al marketing etc. Un complesso di questo genere ovviamente agisce in modo che la specializzazione e le conoscenze proprie di ciascuna divisione siano messe a di-

sposizione di tutte le altre consentendo, in tal modo, la progettazione, lo sviluppo ed il miglioramento delle apparecchiature, di qualsiasi tipo, secondo la tecnologia più avanzata.

Riteniamo sia pure importante per i lettori, che esercitano la attività nel campo elettronico ad alto livello, segnalare come il servizio logistico della SELENIA si sviluppi secondo tecniche molto moderne. Infatti esso si svolge secondo svariate attività in grado di fornire la migliore assistenza tecnica ai clienti e segnalare alle divisioni interessate quei miglioramenti che debbono essere apportati alla produzione. Le principali attività di questo settore possono essere così riassunte:

Supporto tecnico adibito al controllo costante *dell'affidabilità degli apparati in esercizio* tramite la raccolta dei dati che sono inviati a più di 350 stazioni di assistenza, e che vengono altresì memorizzati ed elaborati da un calcolatore elettronico in modo da fornire esatte indicazioni per la risoluzione di eventuali problemi tecnici.

Una perfetta collaborazione dei tecnici che lavorano in questo gruppo con i servizi di PROGETTAZIONE e di CONTROLLO DELLA QUALITA' permette ovviamente un continuo miglioramento della qualità dei prodotti elettronici.

Da notare che la SELENIA dispone, come i grandi complessi mondiali di questo genere, dei CENTRI DI ADDESTRAMENTO E ESEGUE DEI CORSI PER I PROPRI DIPENDENTI. La regione *Logistica* effettua altresì dei corsi di aggiornamento e di addestramento dei tecnici che debbono operare sia nelle varie sezioni sia a bordo. Tali centri, che fra l'altro sono provvisti di sistemi completi di radar e di apparecchi anticollisione, sono installati a Giuliano ed a Copenhagen.

Radar performance monitor Selenia

Nel campo del radar la SELENIA in questi ultimi anni ha conseguito dei successi notevoli realizzando dei miglioramenti che facilitano il compito di coloro che, pur non essendo tecnici, debbono impiegare questi apparecchi. Un argomento su cui avremo occasione di intrattenerci in seguito. Fra questi dispositivi è il caso di segnalare il *MULTISCAN* la cui caratteristica fondamentale è quella di fornire una prestazione brillante su tutte le scale senza mai sacrificare in alcun modo il contenuto delle informazioni ottenibili dal video grezzo. Per aumentare il tempo di illuminazione e quindi la brillantezza della presentazione sono state usate tecnologie differenti a seconda delle scale usate.

Per la navigazione in acque molto congestionate la SELENIA ha realizzato il *MULTIPLOT*, eliminando le operazioni di plotting manuale che è lento e monotono e che spesso può essere causa di errori. Nel multiplot si impiega un microcalcolatore di alta affidabilità il quale consente di effettuare il plotting automatico di otto bersagli i cui dati cinematici sono immediatamente rappresentati su appositi indicatori numerici digitali. Molto interessante per i tecnici specializzati e per il personale non specializzato in questo settore il *RADAR PERFORMANCE MONITOR* che rappresenta un efficace mezzo di controllo della efficienza del sistema radar e delle sue condizioni operative.

Questa apparecchiatura è stata infatti progettata in modo da fornire un constante controllo dei tre parametri principali che influenzano la prestazione globale di un sistema radar e precisamente:

1°) sensibilità del ricevitore
2°) potenza irradiata
3°) efficienza della guida d'onda e dell'antenna

Il *RADAR PERFORMANCE MONITOR* permette dunque di segnalare immediatamente un eventuale processo di deterioramento delle prestazioni dando l'indicazione all'operatore della minore efficienza di uno dei qualsiasi componenti l'apparecchiatura, la cui vita sovente è piuttosto limitata, in modo da poter provvedere ad un immediato intervento prima che la situazione possa peggiorare con gravi conseguenze sulla sicurezza della navigazione.

L'apparecchio in questione è stato concepito in modo tale che attraverso il controllo continuo dei suddetti tre parametri è pertanto possibile individuare rapidamente un componente difettoso e procedere alla sua sostituzione anche da parte di personale non specializzato.

Tecnologia dell'anno 2000 in evoluzione anche in Italia

Il continuo sviluppo delle tecniche di progettazione come il software, l'informatica, la tecnologia dei microprocessori hanno reso possibile un rapido ed imponente sviluppo dell'elettronica nel settore delle comunicazioni anche nel nostro paese il quale, seppure molto in ritardo a causa degli immensi capitali che destina alle spese per gli armamenti anzichè al benessere della popolazione, sta procedendo in modo, piuttosto lento, per recuperare almeno in parte il terreno perduto.

Infatti al satellite sperimentale SIRIO 1 è seguito il satellite SIRIO 2 il quale, come è noto, è destinato alla ricerca pura nell'ambito delle trasmissioni del tipo VHF, UHF,

Fig. 5 - Semplici apparecchi elettronici per la misura della velocità e della direzione del vento, per piccole imbarcazioni a vela.

EHF a cui farà seguito l'ITALSAT destinato anch'esso a migliorare le tecniche attualmente in uso in modo da consentire la trasmissione da un capo all'altro del nostro paese di qualsiasi genere di informazione di carattere industriale, commerciale, trasmissioni di quotidiani, operazioni finanziarie, bancarie, dati tecnici-scientifici e di altro genere sfruttando una larghissima gamma di frequenze e con possibilità pertanto di operare contemporaneamente su un elevato numero di canali. D'altra parte l'Italia partecipa altresì a quegli esperimenti di televisione via satellite, ai quali ci siamo già largamente riferiti in passato, e che saranno destinati a sconvolgere totalmente i sistemi in uso attualmente. Queste emissioni che avverranno sulla frequenza dei 12 GHz saranno ricevibili direttamente da ogni singolo utente e certamente imporanno radicali trasformazioni delle reti televisive di stato e private. Il satellite che attualmente permette l'esecuzione di esperimenti del genere è del tipo L-SAT.

Un'altra importante innovazione, grazie allo sviluppo della *telematica* sarà presa dalla SIP probabilmente a partire dall'anno prossimo. Formando il numero 165, tramite un apposito collegamento della rete telefonica con il proprio televisore si potranno leggere sullo schermo di questo i più svariati tipi di informazioni. Naturalmente oltre alle spese di allacciamento la SIP, maestra nel fare pagare con abbondanza alla propria utenza qualsiasi innovazione, farà pesare sulla stessa il costo di ogni richiesta.

A questo proposito basti pensare che per installare un modesto telefono a tastiera, realizzabile in kit con poche migliaia di lire, la SIP si fa pagare 5.500 lire per spese di installazione ed un canone trimestrale di ben 5.500 lire. D'altra parte tutti sanno che la SIP è l'unica società che non installa contatore in casa dell'utente.

In definitiva la SIP utilizza il progresso esclusivamente per fare quadrare, e come, il proprio bilancio.

A parte queste considerazioni concordiamo ampiamente con il *prof. Carlo Salvane-*

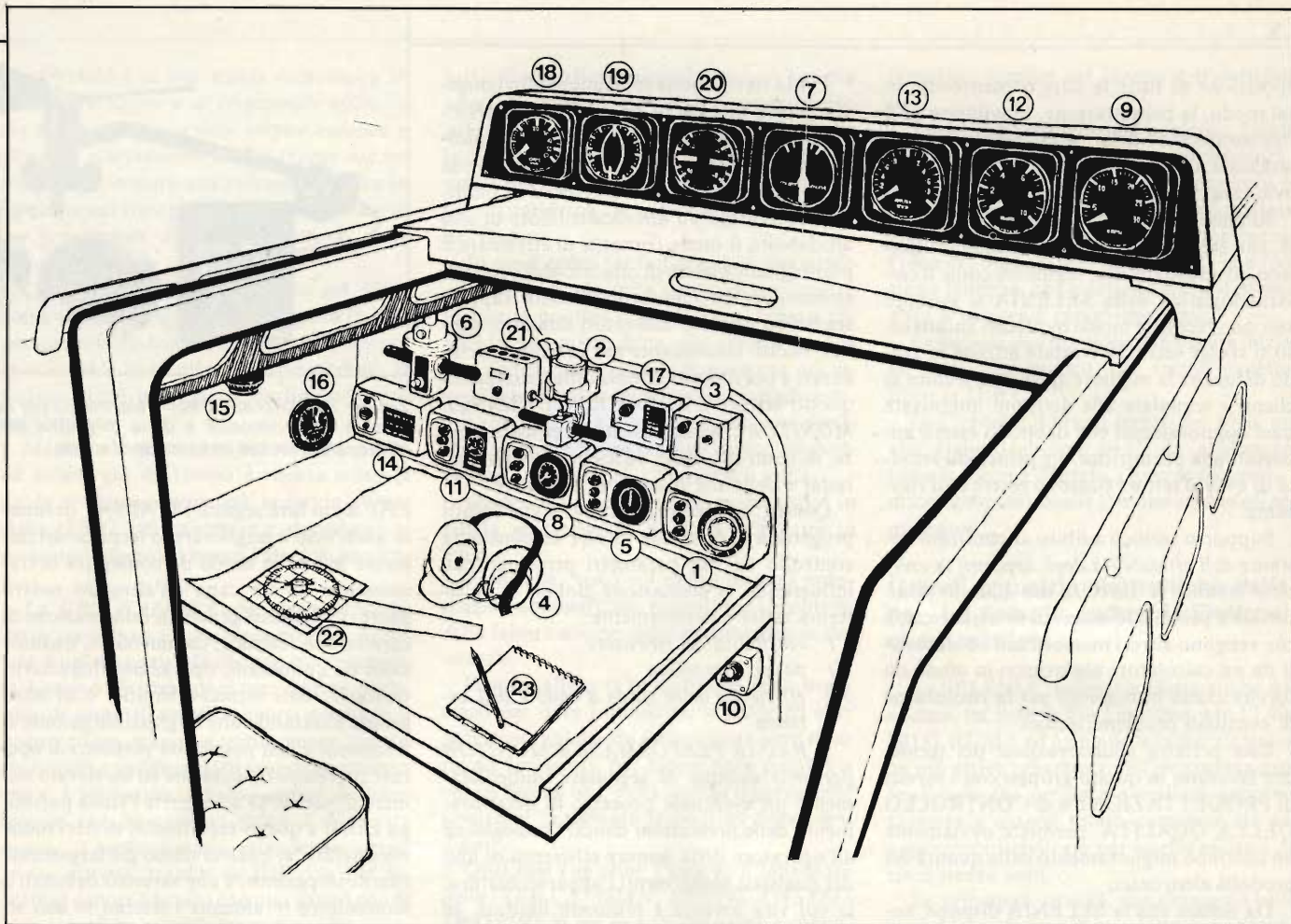



Fig. 6 - La nautica da diporto: un settore in cui l'elettronica ha già trovato ampio spazio destinato a crescere notevolmente (vedere testo).

schi, esperto di didattica dell'elettronica, quando afferma che la nostra industria del settore delle telecomunicazioni deve agire in modo da disporre di prodotti di nuova concezione che siano adatti alle moderne esigenze: *estremamente flessibili, omogenei e modulari fra loro* adatti per impieghi sia sui piccoli centri urbani sia nelle grandi aree e che possano competere con i mercati internazionali.

L'evoluzione tecnologica ed in particolare la possibilità di realizzare delle apparecchiature con costo e spazio in *costante diminuzione*, pur avendo delle elevate capacità di comando e controllo dei circuiti ed alta integrazione ha permesso di attuare delle innovazioni che sconvolgono completamente le impostazioni sistematiche ad esempio delle centrali elettroniche di prima generazione. Infatti le funzioni di connessione, di comando e di controllo che in passato si tendeva a concentrare in unico impianto principale oggigiorno possono essere diffuse ad un livello più periferico aumentando pertanto l'intelligenza complessiva disponibile. È questo il principale fattore che permette di attuare al giorno d'oggi la fornitura di certi servizi all'utenza che al profano possono sembrare miracolosi.

Purtroppo l'industria nazionale che opera nel campo delle telecomunicazioni per affrontare questo problema, che rappresenta un grossissimo affare per l'immediato futuro, deve superare delle difficoltà piuttosto ardue. Difficoltà che ovviamente non potranno essere scavalcate se come si sta facendo per l'IRI, la STET, la ITALTEL si continuano a fare acquisti all'estero tanto di capacità progettuali quanto di quelle realizzative ed ancor peggio concludendo accordi con multinazionali che, per la loro natura, esclusivamente commerciale, rendono inevitabilmente subalterna *la nostra capacità produttiva e soprattutto creativa* mentre invece sarebbe necessario un maggiore sforzo di intenti nazionali per programmare l'utilizzazione delle nostre risorse, che esistono, e sfruttare a pieno ritmo l'intelligenza e la genialità dei nostri studiosi, progettisti e tecnici, che troppo di frequente sono costretti a emigrare in altri paesi.

L'industria delle apparecchiature elettroniche per la nautica da diporto

Chiunque abbia visitato una qualsiasi mostra dedicata alla nautica da diporto, come ad esempio il recente *SALONE DELLA NAUTICA di GENOVA*, uno dei più importanti di Europa, si sarà reso conto del fatto che gli stand destinati alla strumentazione elettronica nel giro di pochi anni sono letteralmente cresciuti come i funghi.

I tecnici si saranno magari chiesti il motivo di questa consistente crescita considerato che i dispositivi e le apparecchiature esposte, (troppe non sono valide), non siano più, come si verificava in passato, destinate agli yacht di notevole tonnellaggio ma anche alle piccole imbarcazioni a vela, a motore ed a remi.

La *figura 6* da sola risponde a questo interrogativo tenuto conto che essa si riferisce a tutte quelle apparecchiature che possono far parte della dotazione propria di una imbarcazione di alto mare e che ovviamente, in misura molto minore, sono ormai installate anche a bordo di natanti di piccole dimensioni.

La numerazione riportata nella figura corrispondente alle seguenti apparecchiature.

(1) Radioricevitore per la gamma delle onde lunghe e medie. *(2)* Piccolo radiogoniometro con antenna interna adatto per essere collegato al radioricevitore. *(3)* Ricetrasmettitore, per la gamma marina VHF.

(4) Cuffia. *(5)* Radiogoniometro semiprofessionale. *(6)* Antenna radiogoniometrica. *(7)* Indicatore di rotta. *(8)* Ecoscandaglio ad ultrasuoni. *(9)* Ripetitore ecoscandaglio. *(10)* Allarme per la presenza di gas. *(11)* Log+speedmetro. *(12)* Ripetitore log-speedmetro. *(13)* Indicatore delle variazioni di velocità istantanee. *(14)* Calcolatore della distanza percorsa. *(15)* Bussola da soffitto. *(16)* Indicatore di fuori rotta. *(17)* Unità di comando direzione del vento e velocità dello stesso. *(18)* Ripetitore velocità del vento. *(19)* Indicatore dell'angolo di bolina. *(20)* Ripetitore direzione del vento in 360°. *(21)* Unità di ricarica delle batterie. *(22)* Regolo nautico. *(23)* Tabelle varie.

Una delle più grandi ed anziane società che forniscono i suddetti apparecchi e che offrono la relativa assistenza è la *S.I.R.M. (Società Italiana Radio Marittima.* Essa provvede alla installazione di Radiotelefoni in BLU per onde medie e corte alimentati in continua ed in alternata, Radiotelefoni VHF da 12 a 60 canali, Radar anche di minime dimensioni. Ecometri dei quali dispone tutta una serie che va da quelli installabili per la pesca dilettantistica a bordo anche di imbarcazioni a remi a quelli destinati alle grandi motonavi, apparati destinati ad effettuare automaticamente il punto nave molto dei quali, essendo alimentati in continua, possono essere utilizzati anche a bordo di natanti di piccole dimensioni. Fra questi citiamo i Radiogoniometri, i Loran-C, i calcolatori astronomici, i Sistemi Satellitari, i ricevitori per Fac-simile di carte meteo, Girobussole, Piloti automatici oltre a sestanti, binoccoli, barometri, compassi, coronometri ortosferoscopi, carte e pubblicazioni di varia nazionalità.

Radiodiffusione per SWL - Elenco delle stazioni di radiodiffusione ad onda media

Dopo le modifiche apportate allo spettro riservato alla radiodiffusione, approvato nell'ultima *CONFERENZA AMMINISTRATIVA DELLE RADIOCOMUNICAZIONI di Ginevra*, praticamente, in Italia, non è più stato pubblicato un elenco aggiornato delle emittenti europee che trasmettono nella gamma delle onde medie.

Pensiamo di fare cosa grata ai lettori che si dedicano a questa attività per scopi hobbistici e che non sono pochi, pubblicando qui di seguito questo elenco precisando che eventuali variazioni saranno regolarmente pubblicate nella rubrica i lettori ci scrivono. I nomi delle stazioni sono prevalentemente nella lingua originale.

Precisiamo che il nome delle stazioni entro parentesi si riferisce a quelle emittenti che occupano la frequenza abusivamente. Di alcuni paesi diamo solo il nome della nazionalità, secondo il noto codice. Il numero posto fra parentesi si riferisce al numero delle stazioni dello stesso paese che occupano la stessa frequenza il quale se è seguito dalla lettera *S* sta a significare che esse sono in sincronismo perfetto.

Onde chilometriche (Onde lunghe, long waves, ondes kilometriques)

155 kHz Donenach, Tromsö, Brasov,. *164 kHz* Allouis. *173 kHz* Karliningrad (3 s). *182 kHz* Ankara (Oranienburg, Saarlouis). *191 kHz* Caltanissetta, Motala (BUL). *200 kHz* Warszawa 3, Droitwich (3 s), Etmesgut, Leningrad (2 s). *209 kHz* München, Reykjavik (2), Azilal, Kiev. *218 kHz* Roumoules, Oslo. *227 kHz* Warszawa 1. *236 kHz* Junglinster, URSS (2 s). *245 kHz* Kalundborg, Erzurum. *254 kHz* Lahti (Tipaza). *263 kHz* Burg, Moskva. *272 kHz* Ceskoslovensko. *281 kHz* Minsk

Stazione fuori gamma (Derogation)

522 kHz D (2), AUT (3 s).

Onde Ettometriche (onde medie, medium waves, ondes hectometriques)

531 kHz Titovo Uzice (2), Jerusalem, Wodzislaw, Leipzig (2 s), Beromünster, Ain-Beida, Torshavn, Petrosani. *540 kHz* Oulu, Solt, Conamara, Waver, Sidi Bennour (Tripoli). *549 kHz* Leningrad (2 s), Beli Kriz, D (2 s), Les Trembles, Telznoub. *558 kHz* Rostock (2 s), Targu Jiu (2 s), Monte Ceneri, Maribor, Helsinki, Cairo 3, Faro (Rutba, Guarda). *567 kHz* ITALIA (4 s), Berlin West, Tullamore 1, ROU (2 s), Strumica (Valencia, Homs). *576 kHz* Vidin, Tel Aviv 2, Schwerin, Riga, Stuttgart, Bechar, Prijedor (Braganca). *585 kHz* Madrid, Paris 3 (2 s), Gafsa, Citta del Vaticano, Wien *594 kHz* Frankfurt (2 s), Pleven, YUG (3), Oujda. *603 kHz* Lyon, Potsdam ROU (4 s), Nicosia, Kosice, Newcastle (Nineva). *612 kHz* Tullamore 3, Sebaa-Aïoun 1, URSS (3 s), Sarajevo. *621 kHz* Wavre (1 s) (Vila Real). *630 kHz* Dannenberg, AUT (2), Vigra, Timisoara, Cukurova, Djedeida (Kirkuk, Miranda). *639 kHz* La Curuna (4 s), Praha YUG (4), Zakaki. *648 kHz* Crowborough (2), Simferopol, Murska Sobota, Rrrogozhina (Plovdv). *657 kHz* ITALIA (5 s), Tel Aviv 1, Burg (3), Murmansk (2), Teslic. *665 kHz* Athinai, Sombor, Bodenseesender, Lisbona, Damas, Vilnius, Exeter, Hoefn. *675 kHz* Benghazi, Jerusalem, Marseille 1, Bodö, Lopik URSS (2 s). *684 kHz* Sevilla, Beograd 1, Hof-Saale. *693 kHz* Broitwich (10 s), Ain-El-Hamam, Berlin, (Basra, Viseu, Nicosia). *702 kHz* MonteCarlo, Radio Andorra, D (4 s), Sebaa-Aioun 2, Finmark TCH (6 s) Umraniye, Sabac (2) *711 kHz* LBY (2 s), Nis, D (5 s), Donetsk (5 s), Sighet, Jerusalem Rennes 1 Cairo 2. *720 kHz* Vukovar (2), Lisnagarvey (3 s), Langenberg (2), Sfax, Azurara (3 s), Borsa, Zakaki (POL). *729 kHz* Athinai, Putbus, Maglai (Oviedo 4 s, Mirandela). *738 kHz* Barcelona, Tel Aviv 2, Poznam, Zagreb 2 (3) (Akureyei). *747* Petrich, Sarajevo 2, Flevoland, Sarakeb. *756 kHz* Harriya, Redruth, Braunschweig, Lisboa, Lugoj. *765 kHz* URSS (2) Iannina. Sottens, Zagreb 2 (2). *774 kHz* Sofia (2 s), UT (10), Abis, Caceres (5 s), Agadir 2, Leeds (2), Stockolm, Voronej, Zagreb 2. *783 kHz* Burg, Kiev, Porto (Tartus). *792 kHz* YUG (3) Praha (2), Sevilla, Limoges 1, Kavalla, Londoderry. *801 kHz* Munchen (2 s), Amman, Barnstaple, Leningrad. *810 kHz* Madrid, G (4 s), Berlin-West, Vyru, Skopje. *819 kHz* Sud Radio, Batra 2, TRIESTE, Rabat 1, Warsszawa 2. *828 kHz* Shumen (2 s), D (3 s), Barcellona, Corca, Dhuibhne, Oujda 2, Vrbovec, Bournemouth, Deir-El-Zor (Castelo, Branco).

837 kHz Kharkov, Nancy, Beni Abbes, Zagreb 2 (Leicester, Amchit, Ponta Delgrada). *846 kHz* ROMA, TCH (2) Moskiva, Zefat. *855 kHz* Murcia (3 s), Berlin-Britz, Bucarest, G (3) Amman. *864 kHz* Paris 1, Usti Nad Laben, Ksar-Es-Souk, YUG (4) Usti Nad Labem, Blagoevgrad. (Jounieh). *873 kHz* Budapest (2 s), Leningrad (2 s), Ghardaia, Leningrad, Frankfurt (Cairo 5, Radio Norfolk, Stara Zagora, Damas). *882 kHz* Washford (4 s), Bet Hiles, Königswusterh, Titograd (Sabadell). *891 kHz* AUT (3), Alger,

ING. ERNESTO MONTÙ

RADIOTECNICA

VOL. I
NOZIONI FONDAMENTALI

VOL. II
TUBI ELETTRONICI

VOL. III
PRATICA DI RADIOTRASMISSIONE
E RICEZIONE

Fig. 7 - Uno dei più famosi e diffusi libri dell'Ing. Ernesto Montù (I1RG) sul quale hanno studiato almeno tre generazioni: LA RADIOTECNICA, edito da Ulrico Hoepli.

Hulsberg, Antalya, Ujogorod (2 s), *900 kHz* MILANO, TCH (2), YUG (3). *909 kHz* Brookmans Park (13 s), Cluj (2 s). *918 kHz* Ljubljana 1, Madrid, Coral Bay 927 kHz Wolvertem, Zakynthos, Izmir, Tirat Zevi, (Lamego). *936 kHz* TRAPANI, Berat, Bremen (2 s), Agadir, Lvov, Gevgelija (4) (Cairo 4, 2). *945 kHz* Toulouse 1, Larissa, Miercurea, Ciuc, Rostov Na Donu (2), Dumanovo (3) (Pleven). *954 kHz* Madrid, Iraklion, Brno, Trabzon, Torbay (Deir-El-Zor). *963 kHz* AUT (2), Sofia, Turku 1, Paris 4, Tir Chonail, Djedeida, Korce, Celje (POR, 4 staz.). *972 kHz* Nikolaev, Hamburg (3 s), Marrakech 1, *981 kHz* TRIESTE, Megara, Cöteborg, YUG (3 s) TCH (2), (Alger). *990 kHz* Berlin Britz (2 s), E (3), Exeter (2), YUG (4) (Beryrouth). *999 kHz* RILINI, Radio Malta a, DDR (3 s), Fareham (2), Kichinev (LBY, Kukes). *1008 kHz* URSS (4 s), Instalnbul, Cazin, (Kardjali, BUL). *1026 kHz* MRC (2), AUT (15 s), E (4), Tel Aviv 1, Belfast, URSS (4 s), Ktagujevac (3), Hassi, Messaoud. *1035 kHz* ITALIA (10 s), Lisboa, Sheffield (2), Tallin, Bosanski (Babel). *1044 kHz* YUG (2), Thessaloniki, Sebaa-Aioun 3, Dhekelia. *1053 kHz* Droitwich (13 s), AUT (4), Terouan 2, Iasi (Tripoli), *1062 kHz* ITALIA (7 s), Kalundborg, Zagreb 3 (3), Azurara, Diyabakir (LBY, Cairo). *1071 kHz* Lille 2 (6 s), Praha (3) Riga (4 s), Banja Luka (Drogheda, Tartus). *1080 kHz* Granada (4), Orestias, Casablanca 1, Katowice, Beli Kriz 1. *1089 kHz* GBC Radio, G (10 s), Durres (1), Krasnodar, Akrotiri, Novi Sad 2. *1098 kHz* BOLOGNA, Bratislava, Vologda, Ouargha, (Bairak). *1107 kHz* Batra, München (5 s), Madrid (12 s), Kaunas (4 s), Novi Sad. *1116 kHz* ITALIA (6 s), Bloemendaal, Kaliningrad (2), Quarzazate (2) (Rutba). *1125 kHz* AUT (3), El Beida, Leningrad La Louvière, Zagreb 1 (Reus). *1134 kHz* E (19 s), Zagreb 1 (3), (Dublin, URSS). *1143 kHz* MESSINA, STUTTGART (17 s), Kaliningrad, Zagreb 1 (2), Les Trembles. *1152 kHz* Marrakech 2, Cluj, London News (6). *1161 kHz* Stara Zagora (2), Tanta, Strasbourg (3 s), Dundee, Kars, Zenica (2). *1170 kHz* Jerusalem, Porto, G (4), Plauen, Maghilev, Beli Kritz 2 (3). *1179 kHz* E (2), Thessaloniki, Becau (2 s), Radio Malta, Hörby, YUG (2), Van Iskelesi. *1188 kHz* SAN REMO, Szolnok (2 s), Kuurne, Suez, Cork 1 (2), Casablanca. *1197 kHz* München, Alexandria 1, Cavasna, Adadir 3 (2), Minsk (4 s), G (3), Bosanski Novi (3), Nineva (Portalegre). *1206 kHz* Haifa, Bordeaux 1, Wroclaw (4 s), YUG (2), Korce. *1215 kHz* Radio Malta 2, Lushnje, Washford (17 s), Gazantiep, Tartu (3 s), YUG (3). *1224 kHz* Vidin, Madrid (21 s) Beer Sheva, Hengelo, YUG (3). *1233 kHz* Cape Greco, Liège, Tanger 1, Praha (6 s), YUG (2) (ALG). *1242 kHz* Marseille 2, Vaasa, Kiev (4 s), YUG (3). *1251 kHz* Gorazde, Siofok Bszabad (2 s), Tripoli (Chaves). *1260* Città del Vaticano, Szczecin, Rhodos, Valencia (Horta). *1269 kHz* Neumünster, Navi Sad Srbobran. *1278 kHz* Odessa, Dublin 2, Turku 2, Strasbourg, Florina, Bradford. *1287 kHz* Ceckoslovensko 2 (3), Lisboa, Tel Aviv 1, YUG (2), El Golea. *1296 kHz* Rabat 3, Kardjali, Orfordness, YUG (2). *1305 kHz* Marche, Drogheda, YUG (3), Rzeszow (4 s), Haifa (2) (URSS, Gjirokaster, Constantine). *1314 kHz* ITALIA (4 s), AUT (4) Madrid (10 s), Tripolis, Stavanger, Timisoara (3 s), Skopje 2 (2) (Aleppo, Radio Sligo). *1323 kHz* Shkoder, Zyyi, Safi 2,Nauen, Turgo (2), Mures, URSS, Bitola (4) (Radio Carousel). *1332 kHz* ITALIA (4 s), Jihlava (2 s), Vyru (3 s), Gnjilane (3), Galatzi, Perteborough (Funchal, Elvas). *1341 kHz* Cairo (2), Radio Malta 4, Budapest, Lisnagarvey. *1350 kHz* F (2 s), HNG (2), Madona (2 s), Beograd (2). *1359 kHz* Berlin, G (3), Tirane, Moskva, Vrbas, Barcelona (Kirkok). *1368 kHz* ITALIA (14 s), Krakow (2 s), Manx Radio (2), Valjevo (2), Yamit (Porto). *1377 kHz* URSS (3 s), Lille 1, Radio Malta 5, Zagreb (Schumen). *1386 kHz* Velika Gorica (2), Athinai, Kaunas, Kilkenny. *1395 kHz* YUG (3), URS, Lushnje, E (8 s), Hoogezand, Slawno (Radio Campo Rubiera, Angra de Heroismo). *1404 kHz* Ajaccio (5 s), Helsinki 2, Komotini, Baia Mare, URS (3 s) Mitrovica (Tripoli). *1413 kHz* Bad Mergentheim (3 s), Zarogoza (6 s), Pristina 1 (URSS). *1422 kHz* Saarbrücken, Suez, Valmiera (3 s), Alger 3. *1431 kHz* ITALIA (3 s), Radio Malta 3, Probistip (3), Reading, Krivoi Rog (DDR 4 staz.). *1440 kHz* Marnach (3); Svetozarevo, *1449 kHz* ITALIA (25 s), Berlin West, Redmoss, Kichinev (2), Karlovoc (2) (Misurata, Coimbra). *1458 kHz* GBC Radio, Lushnje, Constanza, Brookmans Park (7),Kraljevo (2), Ezion, (Cara Mulo). *1467 kHz* Monte Carlo, YUG (4), Kiev (3 s). *1476 kHz* Wien, Bilbao (5 s), Lvov. *1485 kHz* CANALE RISERVATO ALLE STAZIONI DI DEBOLE POTENZA. *1494 kHz* Bastia (4 s), Rhodos, Leningrad (3 s), Apatin (MRC) (Guarda). *1503 kHz* Stargard, 4 (8 s), Szczecinski, Stake ond Trent, Beograd (4) (Nicosia). *1512 kHz* URSS (2 s), Chania, Pristina 2, Wolvertem (Youghal, Radio Campona). *1521 kHz* Kosice (6 s), Oviedo (3 s), URS (4 s), Nottingham, Monastir, Derverta.. *1530 kHz* URSS (3 s), Città del Vaticano, ROU (2 s), YUG (3) (Funchal). *1539 kHz* Minflingen, E (3), Ialta (8 s), Pec (5) (Voice of Peace). *1548 kHz* London General (8), Vinnitza, Negotino. *1557 kHz* Malta Ciclops, Nice 2, Kaunas (8 s), Osijek). *1556 kHz* URS (4 s), Sarnen, Sfax, Smarje Pri Jelsah (Covilha). *1575 kHz* GENOVA (18 s), Cordoba, Dresden (4), Bac (Vila de Porto, LBY), *1584 kHz* CANALE RISERVATO ALLE TAZIONI DI DEBOLE POTENZA. *1593 kHz* Livno (2), Langenberg, Olomouc (2), Marrakech 3, Miskolc (2), Miereurea (3 s), URSS, (LBY). *1602 kHz* CANALE RISERVATO ALLE STAZIONI DI DEBOLE POTENZA.

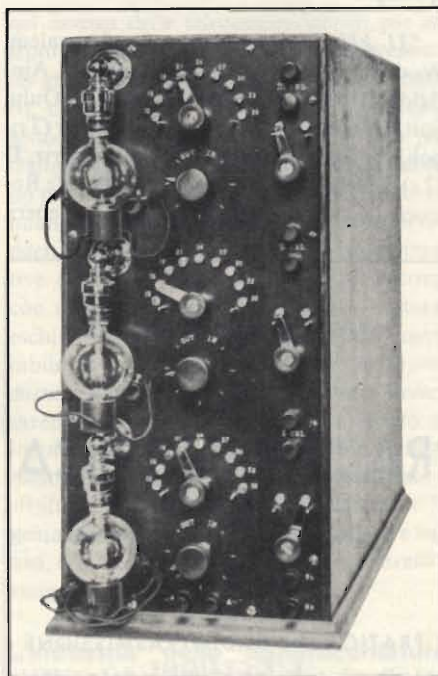



Fig. 8 - Una foto dei tempi lontani in cui i radioamatori si autocostruivano i loro apparati. Si tratta di un amplificatore a tre stadi, munito degli audio di Lee De Forest, realizzato nel 1912 e successivamente autocostruito dai dilettanti.

Ricordo di Ernesto Montù "I 1 RG"

Ernesto MONTU', il padre dei radioamatori, si è spento il 15 maggio us a S. Margherita Ligure. Nato ad Alessandria il 3 gennaio 1893 laureatosi ingegnere fu direttore dell'ufficio costruzioni della S.I.T.I. (Società Italiana Impianti Telefonici). Nel 1923 fondò il *RADIOGIORNALE* una delle prime riviste italiane dedicata esclusivamente ai dilettanti di radio, rivista che successivamente fù l'organo ufficiale del *RADIO CLUB NAZIONALE ITALIANO* e dal 1° gennaio 1927 dell'*ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA* del quale egli fù fondatore e presidente dal 1927 al 1947. Nel 1964 fù nominato presidente onorario anche per il fatto che aveva preferito cessare la sua collaborazione attiva da qualche diecina di anni. "*I 1 RG*", questo era il suo nominativo, fu molto noto anche in relazione alle sue valide opere sulla radiotecnica alcune delle quali furono edite dalla Casa Editrice Hoepli. Egli brevettò parecchie invenzioni fra cui alcuni dispositivi sulla radiolocalizzazione brevettati anche in alcuni paesi esteri.

Grazie al suo intervento molti radioama-

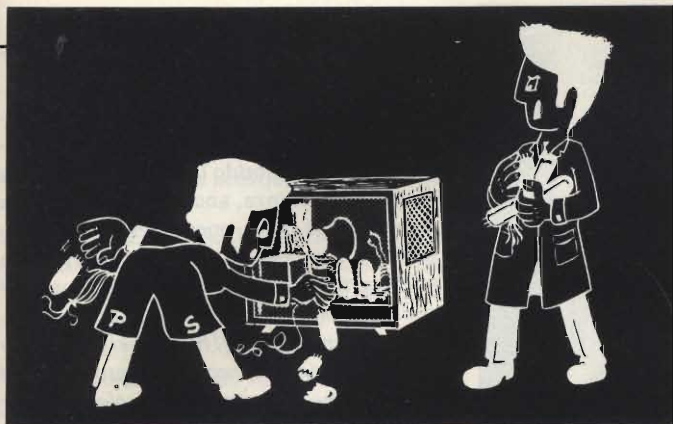



Fig. 9 - Un tecnico della prima generazione. La riparazione consisteva essenzialmente nel sostituire più valvole dello stesso tipo, tanto le caratteristiche differivano anche fra serie identiche!

Fig. 11 - I tecnici della terza e quarta generazione si stanno preparando a ritornare alle origini. Anzichè sostituire delle valvole sperano che il loro intervento si limiti alla sostituzione di semplici moduli o cartoline stampate.

tori riuscirono a svolgere la loro attività in quel periodo in cui essa fu proibita dalle autorità fasciste rischiando di persona i rigori della legge anche per il fatto *che mai aderì al partito fascista*. Non tutti sono al corrente che alcuni radioamatori italiani trasmettevano in quel periodo con dei nominativi caratteristici delle stazioni albanesi e che molti ufficiali RT imbarcati svolgevano a bordo la stessa attività usando nominativi di comodo. Montù naturalmente era perfettamente a conoscenza di tutto ciò tanto è vero che più volte le autorità militari, e soprattutto quelle fasciste, lo interrogarono nella speranza di ottenere informazioni atte ad individuare i radioamatori clandestini.

Nel maggio 1925 l'ing. Montù stabilì il primo collegamento radio in telegrafia con la Nuova Zelanda e poco dopo realizzava altresì il primo contatto radiotelefonico con la Finlandia.

Con le sue opere Montù, ed anche con il suo esempio, ebbe il merito di attivare allo studio della radiotecnica i giovani ed anche i non più giovani. Dobbiamo riconoscere che lo fece in un epoca in cui *radioamatore significava veramente amante alla radio* perchè si autocostruiva le proprie apparecchiature, specialmente quelle trasmittenti. Altri tempi: le cose ormai sono totalmente cambiate: *autocostruzione* è da considerare praticamente una parola fuori moda. È molto più facile acquistare RX-TX made in Japan, USA, Hong-Kong e giù di lì....

Anche per questo motivo, oltre che per quelli noti, il Montù preferì ritirarsi in un eremo posto in una delle più incantevoli località d'Italia, S. Margherita Ligure, dove ha chiuso la sua vita terrena. Un uomo dunque che ha veramente dedicato la sua esistenza alla radio!

Noi che abbiamo visto sul suo viso il dolore di una forzata rinuncia, auspichiamo che i giovani che entreranno a far parte dell'Associazione nata per sua volontà ricordino la massima del Goethe "*...il buon discepolo impara a sviluppare dal noto l'ignoto e s'avvicina al maestro.....*" (*I 1 SOJ già I 1 PS*).

Fig. 10 - I tecnici della seconda generazione per forza di cose dovettero incominciare a dare maggiore importanza all'impiego degli strumenti di misura. Un aiuto formidabile in questo settore in Italia lo ebbero senz'altro dalla G.B.C.

Lo studio scientifico della trasmissione del pensiero umano

Parliamo brevemente di un argomento che è oggetto di approfonditi studi da parte dei laboratori delle più grandi nazioni e che senza dubbio alcuno è destinato a riservare all'umanità delle sorprese tali da non avere precedenti nel campo della storia delle scoperte. Ci riferiamo alla *trasmissione del pensiero umano a distanza*, un argomento che apparentemente può sembrare ridicolo all'uomo della strada ma che in effetti non è tale considerato che ad esso si dedicano scienziati, studiosi di telecomunicazioni e di elettronica mediante l'impiego di strumenti ed apparecchiature altamente sofisticate.

L'attività elettrica del cervello, è nota da tempo tanto è vero che su di essa si basano i controlli che si eseguono tramite gli elettroencefalografi i quali permettono di registrare il comportamento dei vari potenziali elettrici che sono caratteristici di questo organo così essenziale per la vita umana e degli animali in genere.

L'interrogativo che si sono posti gli studiosi in questi ultimi anni è quello di stabilire se nell'immediato spazio circostante il cervello esistono delle radiazioni che possano essere rilevate e registrate, non per contatto, tramite i normali dispositivi elettronici di cui l'uomo dispone. Ciò anche in considerazione del fatto che si dà sempre maggiore importanza allo studio dei fenomeni telepatici della cui esistenza ormai si è certi considerato che non vi sono esseri umani (e degli animali che ne sappiamo?), che non siano stati, almeno una volta, protagonisti diretti di evenienze del genere.

Personalmente riteniamo, in virtù della nostra specializzazione nel campo della propagazione delle onde elettromagnetiche, che la telepatia non si possa certamente spiegare con un tale tipo di radiazioni. Esse infatti avrebbero un'energia del tutto trascurabile la quale potrebbe spiegare qualche fenomeno a distanza ravvicinata (ad esempio, quando si fà il classico discorso in famiglia e qualcuno ci interrompe dicendo: ma guarda un po' anch'io volevo dire la stessa cosa) ma non certamente i fenomeni di trasmissione del pensiero a grande distanza per la quale cosa dovrebbero essere in gioco delle potenze notevoli.

In psicologia con il termine di telepatia, che deriva dal gioco *tele = lontano, pathos = sofferenza*, s'intende quella sensazione e precisa percezione che un individuo prova in riferimento ad una vicenda che si sta svolgendo a distanza o per lo meno in circostanze tali per cui l'individuo stesso non può essere direttamente a conoscenza.

Si tratta pertanto in pratica di un sistema di trasmissione e ricezione inconscia a grande distanza, del quale fino ad oggi ignoriamo nel modo più assoluto il meccanismo.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze sembra che la telepatia presenti un carattere piuttosto selettivo manifestandosi prevalen-

temente fra individui che sono legati fra loro da vincoli affettivi e che comunque, per i più svariati motivi, sono in rapporto psichico.

A questo proposito alcuni eminenti studiosi sovietici considerano, sotto un altro aspetto, che alcuni segnali emessi dal cervello possano irradiarsi nello spazio circostante hanno affermato recentemente:

"....noi ci dedichiamo allo studio di qualsiasi forma emozionale, comprese quelle provenienti dai campi fisici e percepiti dal cervello senza collegamento alcuno con la coscienza.

Sappiamo altresì che i campi fisici deboli agiscono sul cervello molto più di quanto avvenga per i primi campi percettibili fissati dalla coscienza. Da queste considerazione ne possiamo dedurre che il nostro cervello è tutt'altro che indifferente ai metodi di codificazione dei segnali entro questi centri analizzatori......"

D'altra parte, mentre si esclude che i fenomeni di trasmissione a distanza possano avvenire ad opera delle onde em, ci si orienta verso altre sorgenti di radiazioni che allo stato attuale del nostro sviluppo scientifico non siamo ancora stati in grado di individuare, senza peraltro trascurare la recente ipotesi dell'influenza del geomagnetismo sulle attività degli esseri viventi in generale.

Alcuni fisici americani ad esempio hanno messo a punto un algoritmo speciale (*algoritmo significa qualunque schema o procedimento sistematico di calcolo*), che mediante l'impiego di un elaboratore elettronico ha permesso di classificare una notevole quantità di cambiamenti dei potenziali biologici e di osservare il variare dei livelli elettrici in concomitanza del succedersi di differenti stati funzionali del cervello.

Inoltre alcuni studiosi sovietici, partendo dalla constatazione che i sistemi di registrazione per contatto dei potenziali biologici tendono ad alternare la forma ed il valore effettivo, con la conseguenza di impedire la conoscenza esatta della informazione sulla riparazione del campo elettrico dell'organismo, sono stati indotti a ricercare nuovi metodi senza contatto che hanno consentito di valutare con maggiore precisione la presenza di campi di orgine biologica nello spazio.

Come abbiamo detto all'inizio, studi in questa direzione, cioè per svelare i misteri che circondano il funzionamento di quell'eccezionale elaboratore biologico che è il cervello proseguono alacremente in tutto il mondo. Si tratta di indagini che sono effettuate contemporaneamente ad altre su diversi tipi di animali. Non è forse vero, infatti, che sono occorsi millenni e millenni prima che l'uomo giungesse a realizzare gli scandagli ultrasonori ed il radar mentre la natura ne ha dotato fin dalla loro origine molte specie di animali? Che cos'è il radar anticollisione se non una applicazione diretta di

Fig. 12 - Quali sono le misure reali di un tubo a raggi catodici? La misura in pollici si riferisce sempre alla diagonale. Ecco le principali misure: 9" = 229 m, quadro = 183 x 138 mm². 12" = 305 mm = 244 x 184 mm². 14" = 356 mm = 286 x 214 mm². 17" = 432 mm = 345 x 260 mm². 20 = 508 mm = 406 x 306 mm². 21" = 534 mm = 426 x 320 mm². 22" = 559 mm = 447 x 337 mm². 24" = 610 mm = 488 x 366 mm². 26" = 661 mm = 529 x 399 mm². 27" = 686 mm = 548 x 471 mm².

quanto riescono a controllare automaticamente i cervelli delle molte specie di uccelli e gli stessi pipistrelli quando volano?

Una cosa è certa: nello studio del cervello siamo praticamente al punto di partenza.

Tutto resta da scoprire. Molto approssimative sono infatti le conoscenze che abbiamo sui vari processi di codificazione che avvengono nel suo complesso neurosinottico e che sono essenziali per la sua attività.

Ci si chiede altresì se in un prossimo avvenire questo organo possa subire delle modifiche al suo normale funzionamento qualora sia attraversato da radiazioni elettromagnetiche di una certa intensità, che potrebbero influire direttamente sulla volontà e sugli stessi sentimenti.

Infatti è già stato dimostrato che inviando attraverso la testa di una persona delle frequenze di qualche gigahertz essa acquisti la capacità di percepire i suoni senza utilizzare le orecchie.

Certo, per essere in grado di effettuare studi sulla trasmissione a distanza del pensiero sarebbe opportuno avere a disposizione uomini come il russo *Vladimir Leonidovich Durov*, un domatore di animali, il quale negli anni 20 effettuò più di diecimila prove, accuratamente controllate, durante le quali riusciva a trasmettere, con il solo pensiero, ai soggetti che gli venivano presentati, degli ordini o delle comunicazioni varie come se esse fossero stati pronunciate ad alta voce. Purtroppo gli scarsi mezzi scientifici di quell'epoca non consentirono di effettuare su questo validissimo elemento quei controlli che forse sarebbe possibile eseguire al giorno d'oggi.

Allo studio della telepatia comunque, come abbiamo già affermato, si dedicano studiosi di tutto il mondo la qualcosa conferma quanta importanza, anche da punto di vista scientifico, si dia a questo fenomeno. Uno studioso francese ad un recente congresso affermava giustamente: ".....*se la telepatia è realmente indipendente dalla distanza e si manifesta in un quadro del tutto diverso da quello spazio-tempo, sarà necessario procedere ad una revisione oltre che della psicologia, anche della fisica e della chimica*.....". Non sarebbe certamente la prima volta che ciò accade nella storia del mondo!

Attività dei centri studi e sperimentali italiani

Tutti sanno che L'*ISTITUTO ELETTROTECNICO ITALIANO GALILEO FERRARIS di Torino* svolge da moltissimi anni un'attività scientifica molto consistente, valendosi della collaborazione di valide personalità del mondo scientifico nostrano.

Pubblichiamo quì di seguito i titoli di una serie di monografie edite in questi ultimi tempi e che possono eventualmente essere richieste all'Istituto in questione.

Purtroppo parte di esse sono redatte in lingua inglese, la quale ormai è stata adottata come lingua ufficiale italiana nel nostro paese!

Fig. 13 - Una rarissima fotografia estratta da un periodico dell'epoca, cioè del 1924, nella quale è visibile uno dei primi strumenti elettronici realizzato dal francese Givelet.

n° *1753* - E. CANUTO, C. MENGA - L'identificazione di sistemi in catena chiusa.
n° *1754* - E. BROSIO - Proposta di norma per la qualificazione acustica dei serramenti esterni.
n° *1755* - C. LOMBARDI, M. MASOERO, R. PISANI, E. BROSIO - Confronto fra prestazioni acustiche e termiche di strutture divisorie.
n° *1756* - R. PISANI - Potere fonoisolante di divisori: considerazioni su 560 risultati.
n° *1757* - Le misure normalizzate in acustica edilizia.
n° *1758* - E. BROSIO - Confronto fra potere fonoisolante e permeabilità all'aria dei serramenti.
n° *1759* - M. CELASCO, A. MASOERO, A. STEPHANESCU - The high temperature conductance of discontinuous metal films.
n° *1760* - G.C. Rumi - Detection of the height of maximum ionization in a meteor trail.
n° *1761* - A. GODONE, E. BAVA, A. DE MARCHI - Milliwave Fabri-Perot tuning and modulation by electrically variable external rectance.
n° *1762* - E BAVA, G.P. BAVA, A. GODONE, G. RIETTO - Transfer functions of amplitude and phase fluctuations and additive noise in varactor doublers.
n° *1763* - M. CELASCO, A. SPEPHANESCU - Mixed spectrum of correlated pulse sequences with application to linear atom chains.
n° *1764* - P. ALLIA, F. VINAI - Structural instabilities and magnetica properties of amorphous ferromagnets.
n° *1765* - P. ALLIA, A. FERRO, G.P. SOARDO, F. VINAI - Magnetostriction behavior in isotropic and cube-on-face 3% FiFe laminations.
n° *1766* - F. CORDARA - Nuovo segnale orario codificato.
n° *1767* - S. LESCHIUTTA, TIME SCALES.
n° *1768* - A. DE MARCHI - Problems in frequency sinthesis in the fir region.
n° *1769* - A. FERRO, MILONE, G.P. SOARDO - Some aspect of the problem of material in metrology.
n° *1770* - G.U. MATTANA, P. SOARDO - Il circolo di affidabilità e la banca dei dati sui componenti elettronici: un bilancio dopo sei anni di attività.
n° *1771* - E. BROSIO - Protezione dai rumori di calpestio, prestazioni dei pavimenti e problemi di valutazione.
n° *1772* - C.O. WEISS, E. BAVA, A. DEMARCHI, A. GODONE - Iniection locking of an optical pumped fir laser.

Per i radioamatori - Diploma Amiternum

La divisione del *VHF TEAM ABRUZZO* creata per soddisfare alcune particolari esigenze nel campo radiantisico al fine di propagandare la propria attività nel settore specifico delle frequenze altissime ha istituito il diploma permanente *AMITERNUM*, per il quale è valido il seguente regolamento:

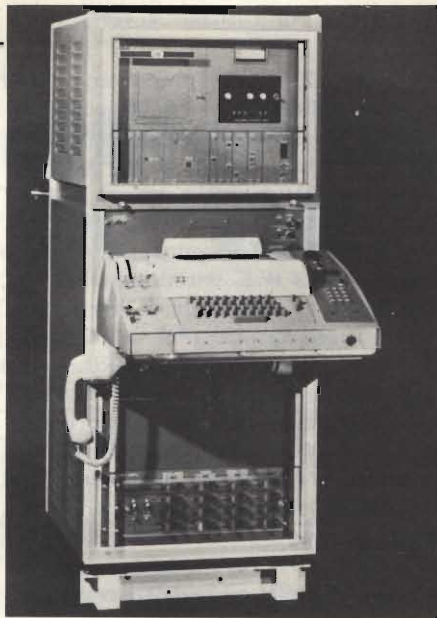



Fig. 14 - Un modernissimo complesso terminale per comunicazioni marittime via satellite, il MARISTAR. Frequenza di lavoro TX 1636,5 + 1645 MHz, RX 1535 + 1543,5 MHz. Antenna con riflettore del diametro di 1,22 m. Potenza di picco TX 40 W.

1) tutti i radioamatori possono conseguire il diploma purchè siano in possesso di regolare licenza.
2) sono validi i collegamenti effettuati con le stazioni di radioamatore dell'Aquila e provincia.
3) le frequenze ammesse sono quella dei 144 MHz e superiori, con tutti i tipi di emissione consentiti.
4) tutte le stazioni possono operare nella piena autonomia di esercizio secondo le norme ministeriali.
5) le stazioni dell'Aquila e provincia, collegate in diretta, assumono un punteggio diverso ed un particolare riconoscimento secondo le condizioni e le frequenze usate da ogni operatore. I collegamenti via ponte ripetitore vengono conteggiati un solo punto.
6) il punteggio è così stabilito: 6 punti, per stazioni fisse frequenza 144 MHz, 12 punti, stazioni portatili frequenza 144 MHz, 20 punti, per stazioni fisse frequenze superiori a 144 MHz, 30 punti, per stazioni portatili frequenze superiori a 144 MHz.
7) ogni stazione può essere ricollegata trascorse le ventiquattroore dal primo collegamento
8) ogni collegamento bilaterale con le stazioni dell'Aquila e provincia effettuato reciprocamente in portatile vale un Jolly (doppio punteggio).
9) punti necessari per ottenere il diploma: 10 collegamenti per 60 punti per stazioni fisse 144 MHz. 5 collegamenti, 60 punti, per stazioni portatili 144 MHz. 3 collegamenti per stazioni fisse, 60 punti per frequenze superiori a 144 MHz. 2 collegamenti, 60 punti, per stazioni portatili, frequenze superiori a 144 MHz.
10) è obbligatorio scrivere sul log le condizioni operative, l'ora GMT del QSO, i nominativi, i QTH locator, i rapporti dati e ricevuti.
11) per le stazioni che lavorano in condizioni di operabilità mista, sia fisse che portatili si effettuerà la somma dei punti per ogni singolo QSO.
12) per la richiesta del diploma inviare i log compilati al manager del VHF TEAM ABRUZZO, casella postale 41, 67100 L'AQUILA, unendo lire cinquemila a fronte spese.

Per i radioamatori e le radiocomunicazioni - Gli ursigrammi

Non tutti coloro che si interessano di radiocomunicazioni, compresi gli stessi radioamatori, così interessanti a conoscere le informazioni circa le condizioni della propagazione delle onde elettromagnetiche, sanno che esiste a tale proposito un servizio tramite il quale si possono avere sottomano delle notizie molto più tempestive e soprattutto più dettagliate di quelle trasmesse dalle stazioni che operano sulle cosiddette frequenze standard (tipo WWV tanto per intenderci).

Si tratta degli *URSIGRAMMI* che sono irradiati dalle principali stazioni di molti paesi e che sono di grande importanza dal punto di vista scientifico poichè forniscono informazioni aggiornate *sull'attività solare e sui fenomeni geofisici come l'evoluzione delle macchie solari, dei centri di attività solare, delle eruzioni solari, della corona solare. Inoltre forniscono dati dettagliati sulle ore di sorveglianza del Sole, sulle emissioni radioelettriche solari, sulle perturbazioni ionosferiche, sul magnetismo terrestre, sui raggi cosmici, sulle aurore polari ed infine sulle condizioni della propagazione radioelettrica.*

Questi dati provengono ai Centri di Raccolta da tutti i posti di osservazione situati in vari punti del globo e che cooperano al SERVIZIO INTERNAZIONALE DEGLI URSIGRAMMI.

La diffusione degli URSIGRAMMI è organizzata sotto l'egida dell'UNIONE SCIENTIFICA INTERNAZIONALE (U.R.S.I.) la quale provvede anche a redarre gli appositi codici per la loro interpretazione tramite l'aiuto finanziario dell'UNESCO.

Attualmente in Europa questi messaggi sono irradiati dalla stazione francese di *PARIS T.S.F.*, in telegrafia, sulle seguenti frequenze: *FTN 87, 13873 kHz*, ore 1308 GMT, *FTK 77, 10775 kHz*, ore 1208, 2008 GMT, *FTH42, 7428 kHz*, ore 2008, 2108 GMT.

Emissioni del genere sono effettuate dalla stazione tedesca di *ELBE WESTER, DGD 62* sulla frequenza di *4625 kHz* alle ore 1700 e DGE 36 sulla frequenza di *5360 kHz* alle ore 1230.

Apparecchi del surplus per i quali possiamo fornire informazioni in lingua inglese

Per i seguenti apparati del surplus inglese od americano possiamo fornire fotocopia delle informazioni relative alla loro costituzione ed eventuali modifiche (quasi tutti complete di schema elettrico). Il testo è in lingua inglese:
BC 221, Frequency meter (*SCR 211*). *BC 342*, Receiver. *BC 312*, Receiver. *BC 348/224*, Receiver. *BC 412*, Radar Oscilloscope (to TV receiver and Test Oscilloscope). *BC 645*, Transmitter/Receiver (420 MHz). *BC 946 B*, Receiver (conversion to Autoreceiver). *BC 453/4/5/, SCR 274N, ARC5*, Receivers (conversion to 10 meters). *BC 457/8/9, BC 696 SCR 274 N, ARC5* Trasmitters (conversion to VFO). *BC 625*, Transmitters (*SCR 522/542 2 meter*). *BC 624*, Receiver (*SCR-522/542, 2 meter*). *TBY*, Transreciver (6 and 10 meter). *PE 103 A*, Dynamotor. *BC 1068 A, BC 1161 A*, Riceiver (*SCR 268/271* radar, 2 meter). *BC 454/455, R26/ARC 5*, Receivers, conversion to 28 MHz. *AN/APS 13*, Transmitter/Receiver to 420 MHZ. *BC 457/459 (SCR 274 N, ARC5)*, Transmitters conversion to 28 MHz. *T 23/ARC5, R28/ARC5, VHF* Trasnmitter-/Receiver, Operation. GO 9, *TBW*, Transimmetter, conversion to 28 MHz. *BC 357*, Marker Receiver to capacity relay. *BC 946 B*, receiver to high fidelity tuner. *BC 375 (BC 191)*, transmitter, use with external VFO. *TA 12B/12C*, Transmitter, conversion. *AN/ART 13, ATC*, Transmitter, to AC power and 28 MHz. *Simplified Coil winding data. AVT 112 A*, Transmitter for light aircraft. *BC 1206*, Receiver for light aircraft. *AM 26, AIC* Interphone amplifier to 9 W amplifier. *LM*, Frequency meter. *ARB*, Receiver, schematic diagram only.
T15 to T22/ARC 5, BC 456 to 459 e 696, SCR 274 N, series, *CBY 52000*, series Transmitters, Receivers, *DY 8 or DY 2A/ARR2*, dynamotor. *DM 34D*, dynamotor. *BC 453*, receiver. *BC 455*, receiver for citizens' band. *BC 603 (SCR 508, 528, 538)*, Receiver for Citizens' Band. *AN/APN1*, Altimeter for translitter. *AN/CRC 7*, Transmitter/creceiver. *AN/URC4 (TR 159)*, Transmitter/receiver as handie-talkie. *MD 7/ARC 5*, modulator. *BC 442*, relay for antenna changeover. *RM 52/53* Telephone unit as phone patch. *FT 241 A*, crystal to make crystal filtre. *T 23/ARC 5*, transmitter to 50 or 144 MHz. *BC 548 (SCR 274 N)*, Transmitter conversion to SSB. *WE 701 A W.E.*, tetrode tube. *BC 1253*, transmitter as radio control receiver. *BC 1066*, Receiver, *R9/APN 4*, Receiver. *MBF/COL 43065*, Transmitter/Receiver 24 V dynamotor to 115 Vac motor. *R28/ARC 5*, receiver adding variable tuning control. *RT 19/ARC4*, Receiver/Transmitter for 2 meter. *BC 624 (SCR 522)*, Transmitter, TVI proofed. *BC 312*, series Receivers, *BC 342*, series, Receivers. *BC 348*, series Receivers. *BC 375/BC 191*, Ad modulator. *AN/ART 13*, Autotune transmitter. *LM*, Power supply for LM frequency meter. *AN/APT 5*, Radar set schematic diagram. *CPR 46 ACJ (ASB 5)*, Receiver schematic diagram. *BC 659*, Receiver/Transmitter schematic diagram. *BC 1335 A*, Receiver/Transmitter schematic diagram. *AN/ARR 2*, Receiver schematic diagram. *AN/APA 10*, Panoramic adapter schematic diagram. *AN/APT 2*, Radar set schematic diagram.

In lingua tedesca:
KW, seedeempfängers *WS 19*. UKW Sendeemempfänger *BC 659*. Autotransceiver *BC 1306*. KW, Emphänger *BC 728*. Hallicrafter KW Transceiver *BC 669*. Kleinfunksprechgerät *WS 88*. Flugfunk-Sende-Empfangsanlage (Sender *T 67*, Emphanger *R 77*) ARC 3. KW empfänger *BC 603/BC 683. SCR 522 (BC 624/625)*. Stromversogungsgerät zum *BC 1000* und *WS 31*. UKW funksprechgerät *MRT 9*. KW sender *BC 375/191*. Empfänger *BC 342. Corrispondenza tubi dal VT1 al VT 289.*

Le richieste dovranno essere inviate esclusivamente al seguente indirizzo: *Piero SOATI, Via Sartirana 4 - 20052 MONZA* allegando l'importo di lire 10.000 per ogni voce.

La musica elettronica compie quasi un secolo

All'inizio degli anni 30 la rivista *RADIO PER TUTTI*, pubblicava quanto segue: "....l'idea di applicare l'elettricità alla produzione di suoni musicali non è nuova.

Nel 1906 in America si tentò di costruire un speciale organo basato sulle oscillazioni elettriche senza raggiungere lo scopo perchè lo strumento aveva l'aspetto di una imponente macchina senza dare dei suoni paragonabili ad un organo vero e proprio. Il modo migliore di realizzare suoni elettronici tramite l'elettricità è dato ora (1930) dalle valvole elettroniche con le quali è possibile ottenere qualsiasi timbro o qualsiasi effetto mediante dei circuiti elettrici. Le oscillazioni si possono ottenere mediante valvole termoioniche che si mettono in stato di oscillazione mediante un accoppiamento reattivo. Un altro mezzo consiste nell'impiego di lampade al neon collegate ad un circuito esterno composto di un resistenza e di una capacità. Variando il valore di questi due elementi si può ottenere qualsiasi frequenza musicale.

Uno dei primi di questi strumenti è stato costruito dal francese Givelet che ha realizzato un oscillatore di bassa frequenza a battimento la cui frequenza può essere alterata entro i limiti della gamma musicale avvicinando od allontanando la mano da una asticina metallica che è collegata ad una bobina accoppiata induttivamente ad un circuito a reazione. I risultati ottenuti sono stati soddisfacenti inquantochè hanno consentito di fare delle esecuzioni musicali perfette (!!!) che sono state apprezzate in una serie di concerti. I maggiori inconvenienti sono dati dal fatto che il modo di produrre le note musicali dipende dalla distanza della mano del suonatore dall'asta metallica che comanda il suono. Pertanto l'esecutore deve essere dotato di una particolare abilità ed essere in possesso di notevoli doti musicali. Il secondo svantaggio consiste nella impossibilità di produrre più di una voce: infatti gli accordi non sono possibili con tale strumento.

Il tedesco Trautwein ha realizzato un altro strumento del genere in cui si utilizzano valvole al neon con griglia, thyratron, la cui frequenza di oscillazione viene regolata tramite la griglia stessa. Questo apparecchio, costruito dalla Telefunken, ha la parte anteriore formata da una striscia metallica sulla quale è tesa una corda. Per formare una nota si preme questa corda. La tecnica deve essere appresa in modo simile a quella propria degli strumenti a corda.

Comunque a tutt'oggi un sistema che dia luogo a più voci con l'uso di una sola tastiera non è stato ancora trovato, se si prescinde da quello che impiega una valvola per ogni nota....."

Bollettino meteomar

Si tratta di un bollettino diffuso in radiotelegrafia (con carattere mediterraneo) ed in radiotelefonia (carattere regionale) delle stazioni RTG e RTF costiere delle Poste e Telecomunicazioni in linea di massima alle ore 0135, 0735, 1335, 1935, 0150, 0750, 1350, 1930 secondo le norme previste nelle apposite nomenclature.

Gli avvisi di burrasca e di tempesta sono radiodiffusi dalle stazioni costiere sulla loro frequenza di lavoro, ma con preavviso sulla frequenza di 2182 kHz ed anche sul canale 16 VHF, sempre con preavviso.

Trasmettitori modulari in "VHF"

di Filippo Pipitone

I moduli di potenza V.H.F. della serie BGY32/33 e BGY35/36 sono stati introdotti per semplificare il progetto e la realizzazione di trasmettitori FM mobili per i quali esistono problemi di spazio e di ingombro.

Per la realizzazione di questi moduli di potenza si sono impiegate tecnologie assai diverse da quelle adottate per i componenti discreti. Difatti, i componenti passivi del circuito sono montati molto vicino al chip del transistore; a loro volta, le interconnessioni fra i vari componenti attivi e passivi sono fatte mediante sistemi di deposizione di materiale semiconduttore, caratteristici delle tecnologie dei circuiti ibridi. Ciò ha permesso di ridurre al minimo le reattanze disperse negli analoghi sistemi a componenti discreti: il risultato è che le prestazioni di un modulo sono ripetitive per moduli successivi. Tra l'altro possono essere impiegati componenti di dimensioni assai ridotte; per esempio è possibile realizzare con tecniche a cui abbiamo accennato prima, induttanze con valore molto basso (da 1 a 10 nH), ed impiegare nello stesso tempo condensatori chip anch'essi con bassissima capacità. Risulato finale sono gli amplificatori a larga banda di notevole potenza, di ridotte dimensioni, con prestazioni e parametri ben definiti. Questi moduli non prevedono eventuali regolazioni o messe a punto perchè non sono necessarie. Attualmente, la gamma di questi moduli VHF di potenza è costituita dai seguenti tipi:

BGY32 da 68 a 88 MHz;
BGY33 da 80 a 108 MHz;
BGY35 da 132 a 156 MHz;
BGY36 da 148 a 174 MHz.

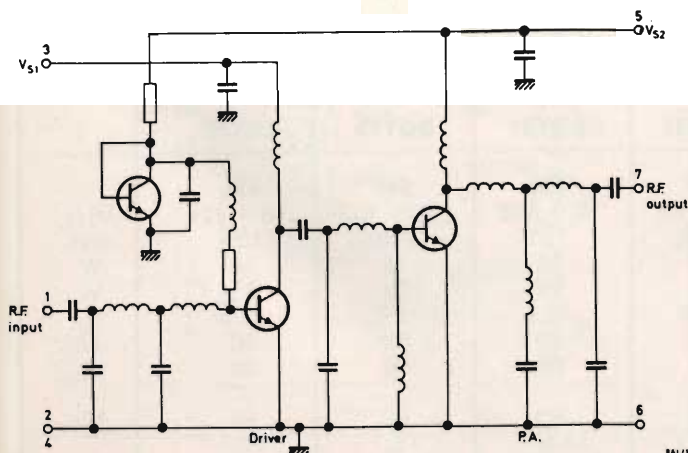



Fig. 1 - Circuito di base del modulo VHF.

Tutti questi moduli danno, se pilotati al massimo, una potenza di uscita pari a 18 W; in particolare, la massima potenza di pilotaggio per i moduli della banda bassa è 100 mW, quella per i moduli della banda alta è 150 mW. La *figura 1* riporta il circuito base del modulo. Le eventuali varianti vengono effettuate partendo da questo circuito base. Come si vede, il modulo è costituito da un amplificatore a due stadi: lo stadio pilota lavora in classe AB, quello finale in classe B.

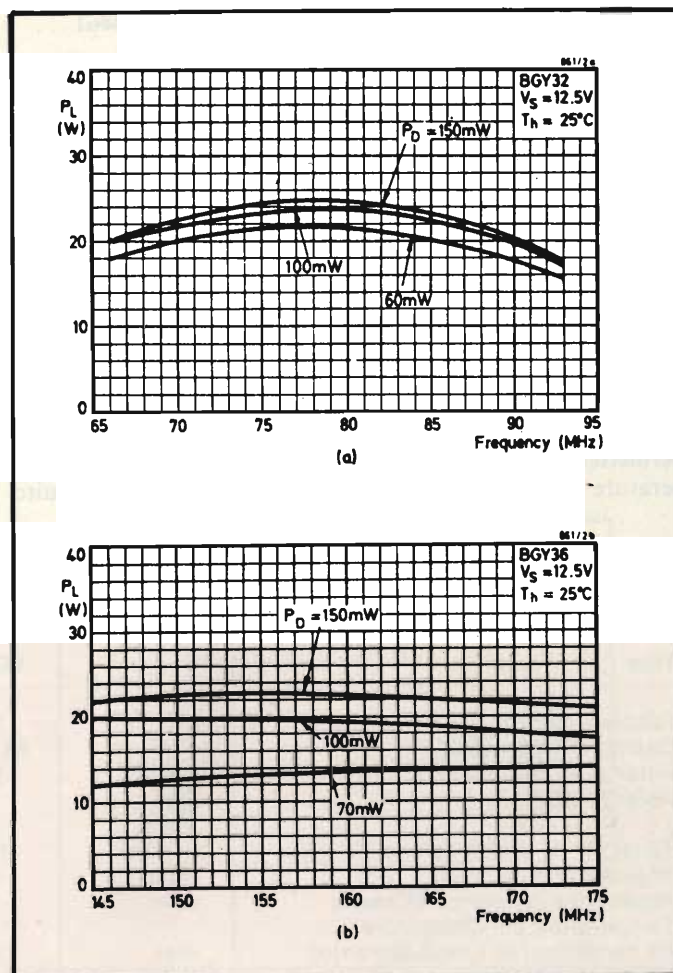



Fig. 2 - Potenza nel carico in funzione della frequenza di lavoro (a) BGY32 e (b) BGY36.

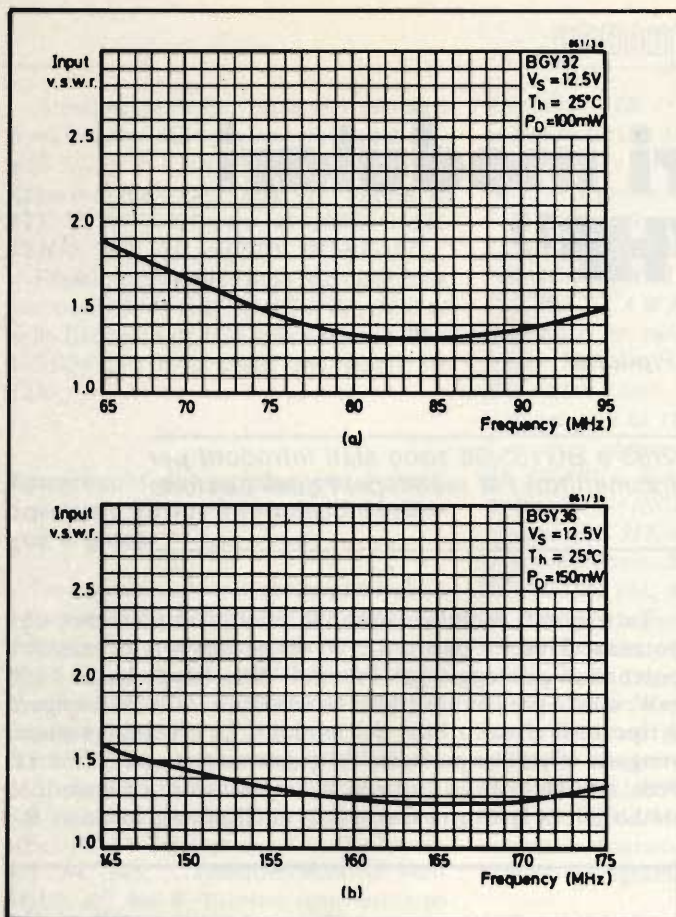



Fig. 3 - Tensione dell'onda stazionaria all'ingresso in funzione della frequenza di lavoro.

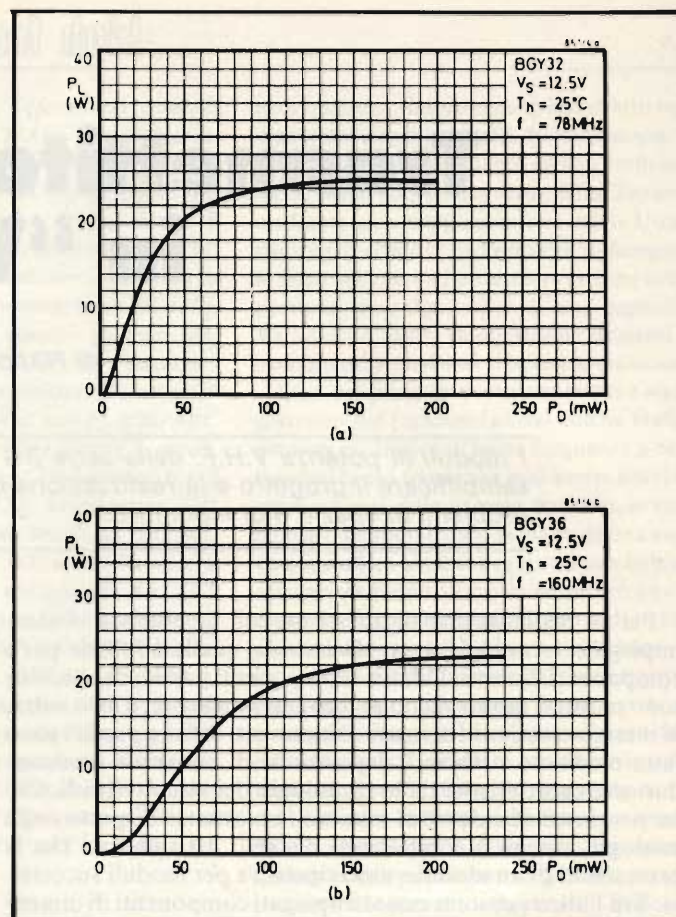



Fig. 4 - Potenza nel carico in funzione della potenza di pilotaggio.

Il primo stadio lavora con una corrente di riposo (corrente di polarizzazione) di circa 12 mA; ciò allo scopo di rendere più "dolce" possibile la variazione della potenza di uscita in funzione della potenza d'ingresso, e mantenere nello stesso tempo, un'impedenza d'ingresso più costante possibile anche in corrispondenza di livelli di pilotaggio molto bassi.

La corrente di polarizzazione viene stabilizzata mediante un transistore (con solo chip) le cui caratteristiche corrispondono in tutto a quelle del transistore pilota. Ciò avviene per permettere una stabilità di funzionamento entro tutte le temperature nelle quali si troverà a lavorare il modulo. Il circuito d'accompagnamento d'ingresso è costituito da un filtro "Chebychev" passa-basso a due stadi.

Questo stesso circuito viene impiegato anche all'uscita del modulo, dove in più è presente una trappola destinata ad assorbire la seconda armonica delle frequenze di lavoro. L'accoppiamento interstadiale è costituito, da una combinazione di reti passa-basso/passa-alto; questa configurazione consente di ottenere il massimo rendimento con un minimo di componenti. Le tensioni di alimentazione dello stadio pilota e dello stadio finale fanno capo a due terminali separati: in particolare Vs1 (tensione di alimentazione dello stadio pilota)

TABELLA 1

Tipo		BGY32	BGY33	BGY35	BGY36	
Funzionamento		FM	FM	FM	FM	
Campo di frequenza		68 ÷ 88	80 ÷ 108	232 ÷ 156	148 ÷ 174	MHz
Potenza di pilotaggio	*nomin.*	100	100	150	150	mW
Potenza di uscita	*min.*	18	18	18	18	W
	tipica	23	22	22	21	W
Tensione di alimentazione V_{s1} e V_{s2}	*nomin.*	12,5	12,5	12,5	12,5	V
Impedenza d'ingresso	*nomin.*	50	50	50	50	Ω
Impedenza del carico all'uscita	*nom.*	50	50	50	50	Ω
Temperatura del dissipatore (in condizioni di funzionamento)	*max*	90	90	90	90	°C
v.s.w.r. di ingresso	*tipica*	1.5:1	1.5:1	1.5:1	1.5:1	
Uscita armoniche	*max*	— 25	— 25	— 25	— 25	dB

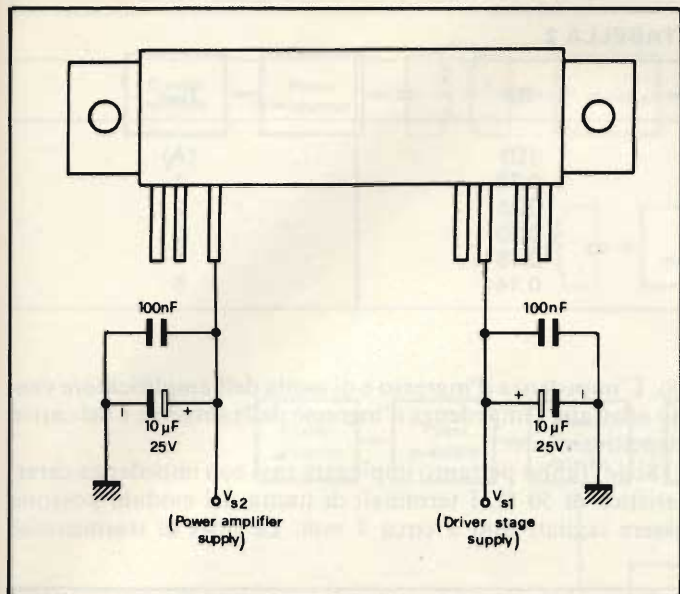



Fig. 5 - Circuito elettronico raccomandato per il disaccoppiamento delle tensioni di alimentazione.

fa capo al terminale 3, Vs2 (tensione di alimentazione dello stadio finale) fa capo al terminale 5. Questa differenziazione nella tensione di alimentazione dei due stadi consente di controllare la potenza di uscita del modulo la quale infatti può essere regolata variando solo la tensione di alimentazione Vs1 dello stadio pilota. Nella *tabella 1* sono stati riportati i dati caratteristici principali. Dalla *figura 2* alla *figura 4* si possono osservare le curve tipiche di funzionamento dei moduli operanti nella banda bassa (BGY32) e quelli della banda più elevata (BGY36): in particolare la *figura 2* riporta la variazione della potenza di uscita in funzione della frequenza; la *figura 3* indica la variazione delle onde stazionarie presenti all'ingresso (v.s.w.r.) in funzione della frequenza; la *figura 4* indica infine la variazione della potenza di uscita in funzione della potenza di ingresso in corrispondenza di una frequenza fissa scelta al centro della banda. Tutte queste curve sono state tracciate per una temperatura di 25 °C del dissipatore di calore. Il contenuto massimo di armoniche presenti all'uscita è - 25 dB; in pratica però esso è molto più basso del suddetto valore. Infatti, a seconda della frequenza esso oscilla da - 35 a - 50 dB per TUTTI I MODULI. Per ottenere le prestazioni riportati nella tabella 1 è necessario che vengano soddisfatte alcune condizioni riguardanti sia il dimensionamento dei dissipatori di calore sui quali devono essere montati i moduli, sia la natura dei collegamenti di uscita alle altre parti del circuito. Per ciò che riguarda il dissipatore di calore è evidente che esso dovrà avere dimensioni adeguate alla dissipazione del modulo. A piena potenza, il chip dissipa da 20 a 25 W; nel caso di carico dissipa da 20 a 25 W, mentre nel caso di carico disadattato, la dissipazione di potenza può salire fino a 50 W ed oltre.

Il radiatore di calore, deve avere una superficie liscia; i fori di montaggio non devono presentare sbavature, ed infine, per avere la più bassa impedenza termica possibile è opportuno

Fig. 6 - Circuiti per la limitazione della tensione; in (a) il 3 A; in (b) per una corrente di 5 A.

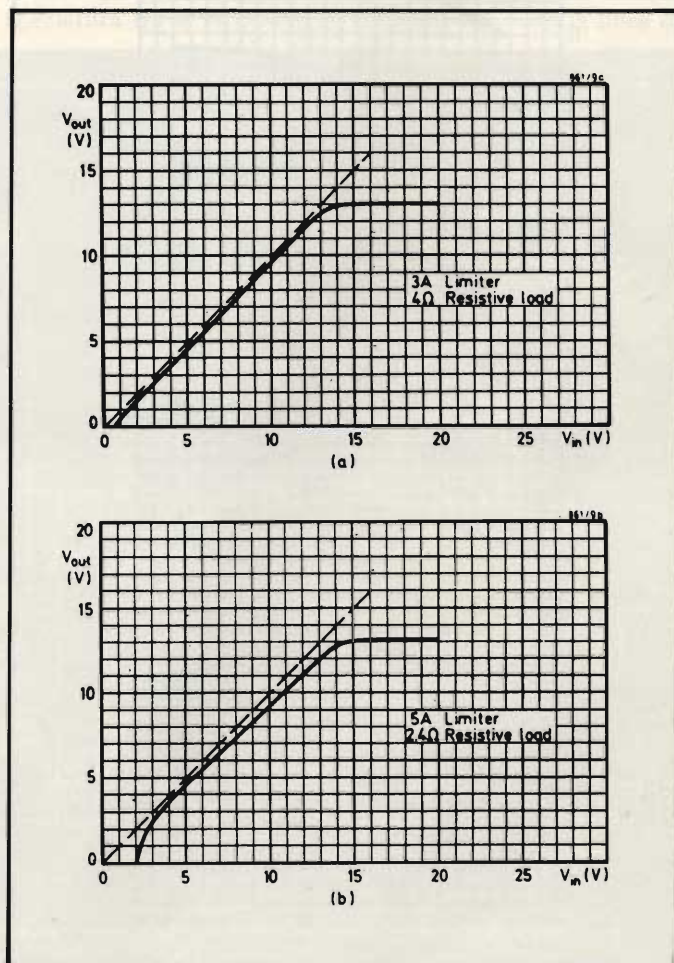



Fig. 7 - Grafici relativi al comportamento del circuito limitatore di tensione: (a) per il circuito da 3 A; (b) per il circuito da 5 A.

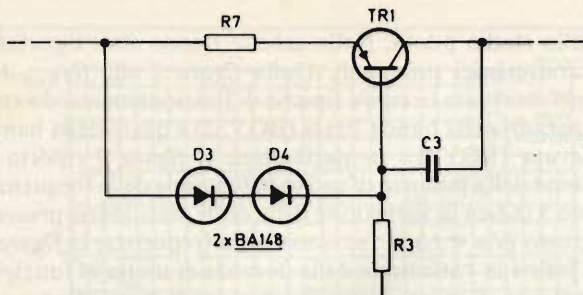



Fig. 8 - Variante da apportare ai circuiti limitatori di tensione di fig. 6 per ottenere una limitazione della corrente di uscita.

TABELLA 2

R7	I_{limit}
(Ω)	(A)
0.70	1
0.35	2
0.23	3
0.18	4
0.14	5

spalmare sulla superficie del radiatore del normale grasso al silicone. Per ciò che riguarda i collegamenti d'ingresso e di uscita, è evidente che si devono rispettare le impedenze rispettive che hanno il valore di 50 Ω. Non sono ammessi disadattamenti di impedenza. A tal proposito si deve effettuare, in sede di collaudo finale, la taratura mediante un trimmer capacitivo. L'impedenza d'ingresso e di uscita dell'amplificatore vanno adattate, l'impedenza d'ingresso della sorgente e del carico rispettivamente.

Si dovranno pertanto impiegare cavi con impedenza caratteristica di 50 Ω. I terminali di uscita del modulo possono essere tagliati fino a circa 2 mm. Le linee di trasmissione

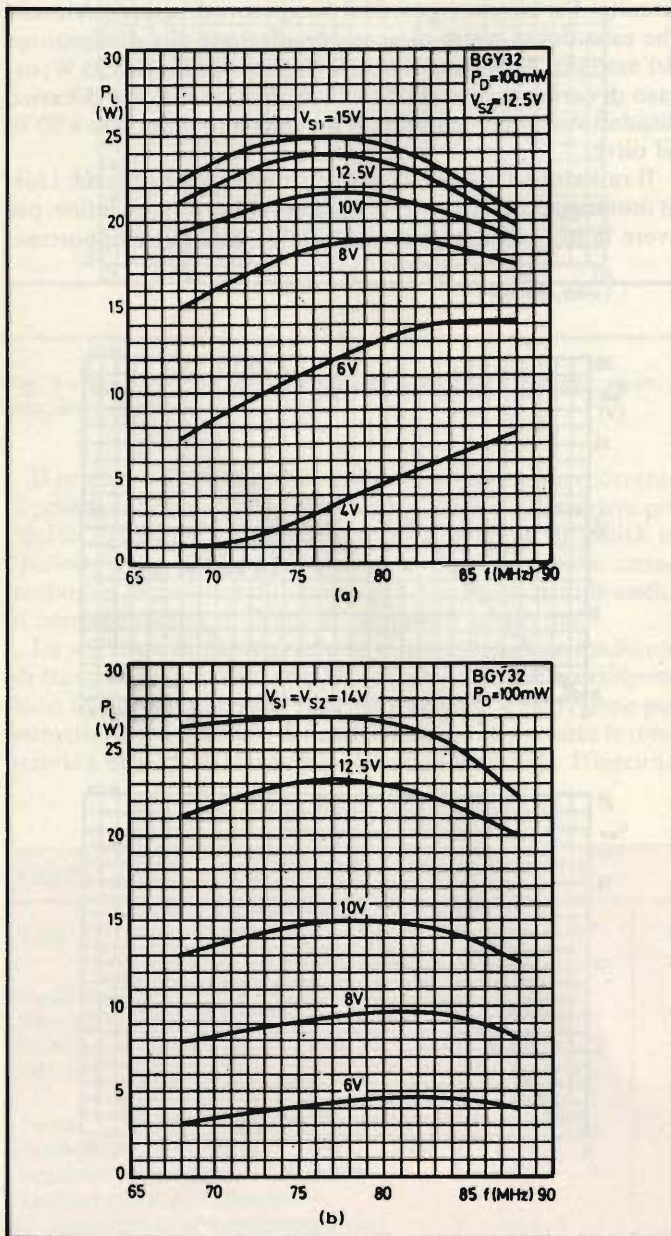



Fig. 9 - Potenza nel carico in funzione della frequenza di lavoro (BGY32) (a) Vs1 variabile (b) con Vs2 variabile.

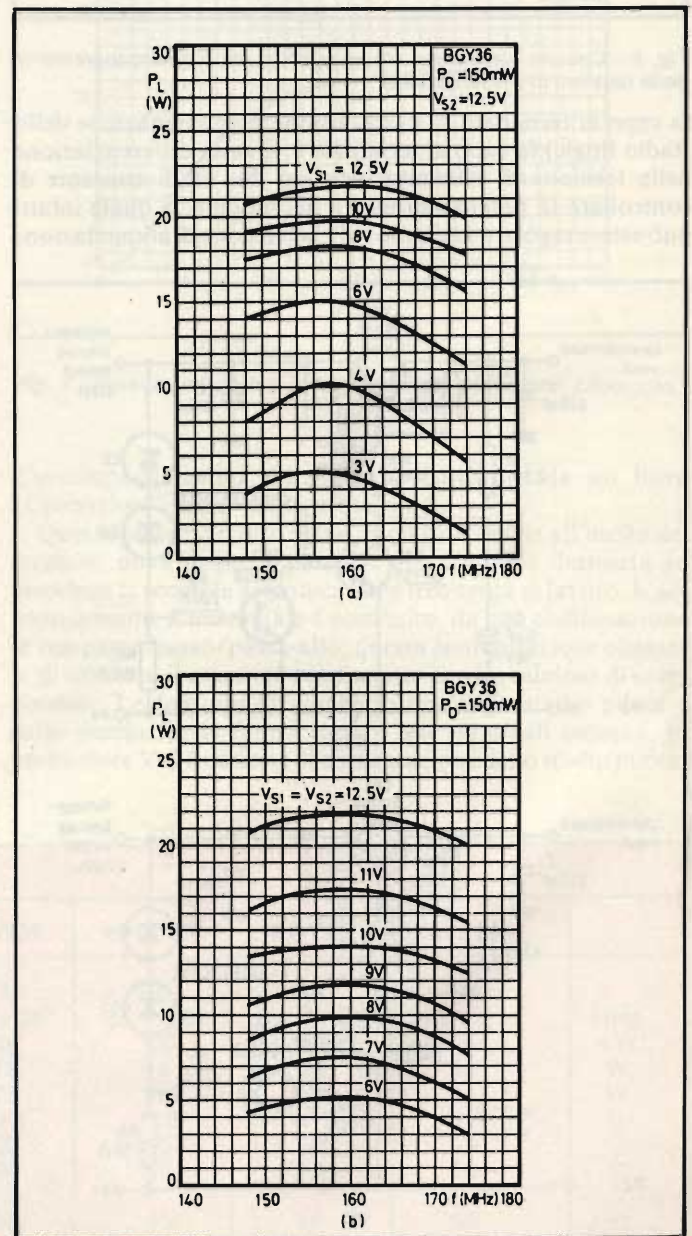



Fig. 10 - Potenza nel carico in funzione della frequenza di lavoro (BGY36) (a) con Vs1 variabile; (b) con Vs2 variabile.

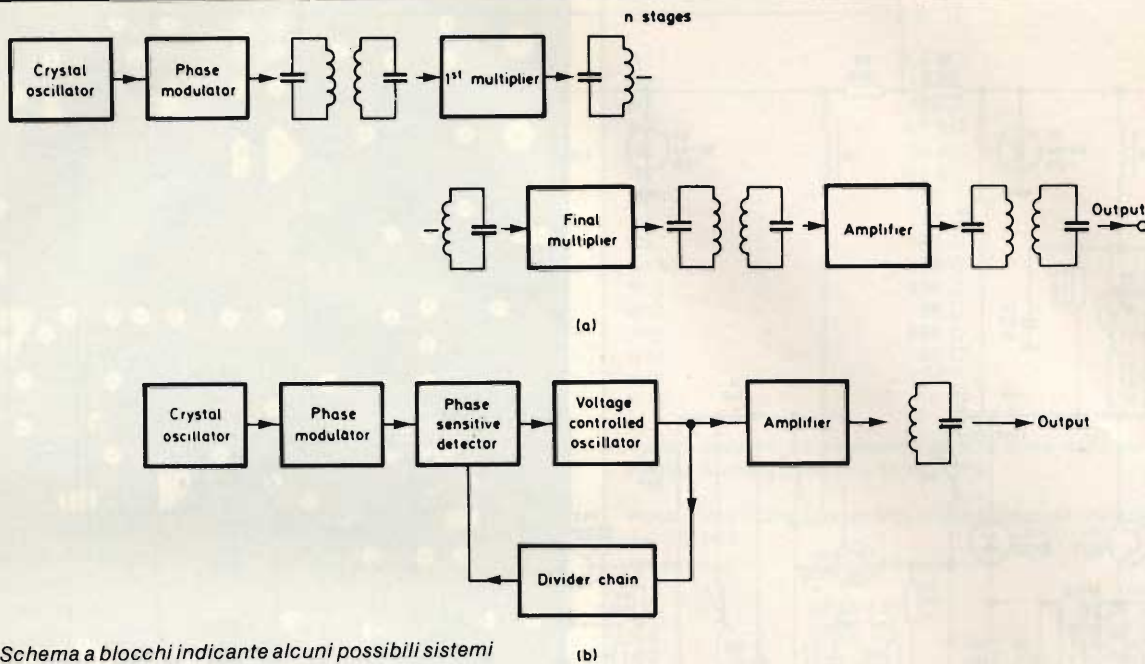



Fig. 11 - Schema a blocchi indicante alcuni possibili sistemi di pilotaggio del trasmettitore.

necessarie al collegamento fra i terminali di uscita del modulo e il bocchettone del cavo di ingresso a 50 Ω devono ovviamente avere una impedenza di 50 Ω. Queste possono essere ricavate dal rame stesso del circuito integrato (strip-line).

Il circuito stampato deve essere di materiale con perdite più basse possibili (per esempio in fibra epossidica in vetro). Il fogli o di rame presente nella parte opposta a quella dove si trovano i componenti forma, come al solito, il piano di massa; in particolare se lo spessore del circuito stampato è 1,5 mm., la spaziatura tra le strisciette di rame che formano la linea di

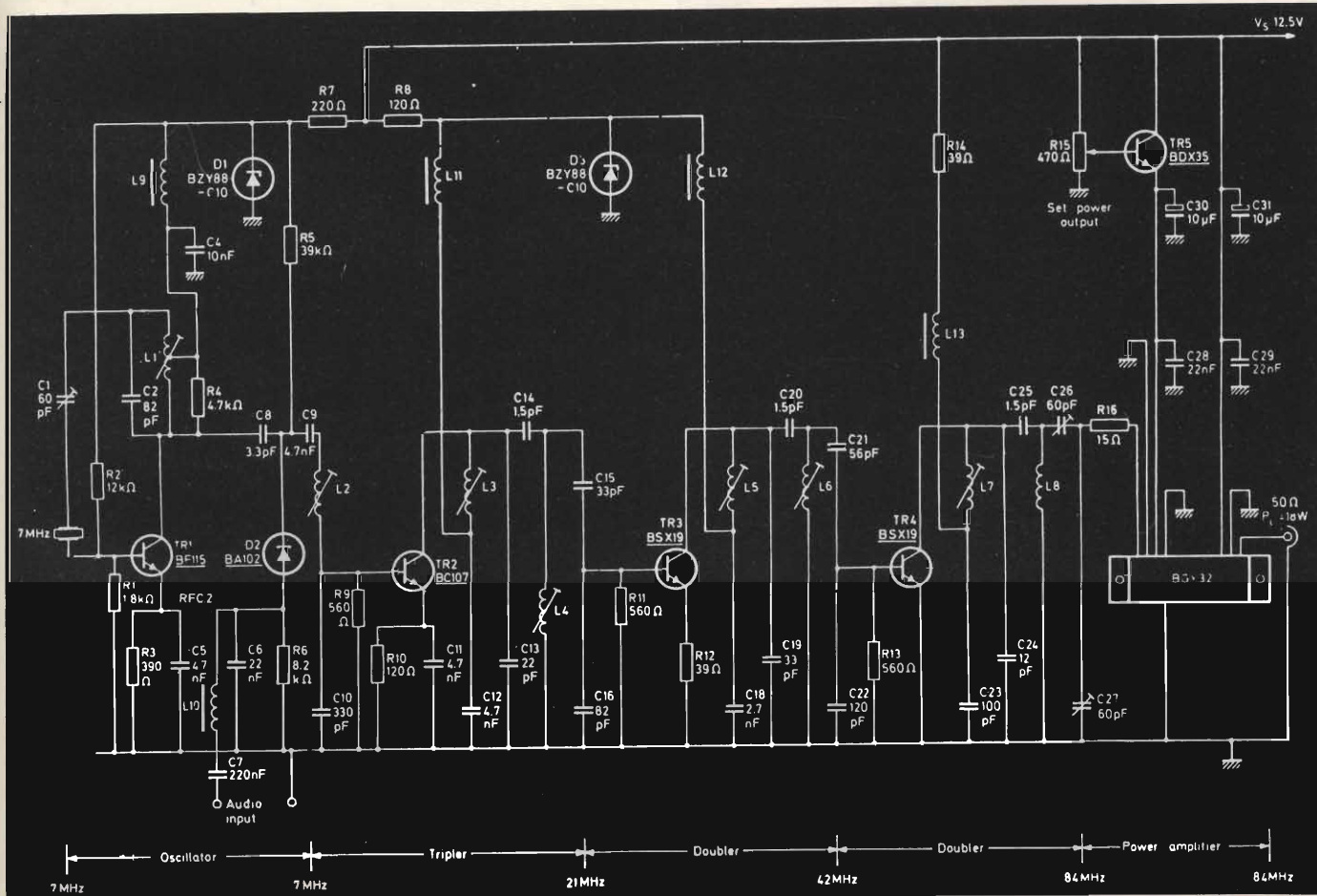



Fig. 12 - Schema elettrico completo del trasmettitore FM impiegante il modulo BGY32 (banda bassa).

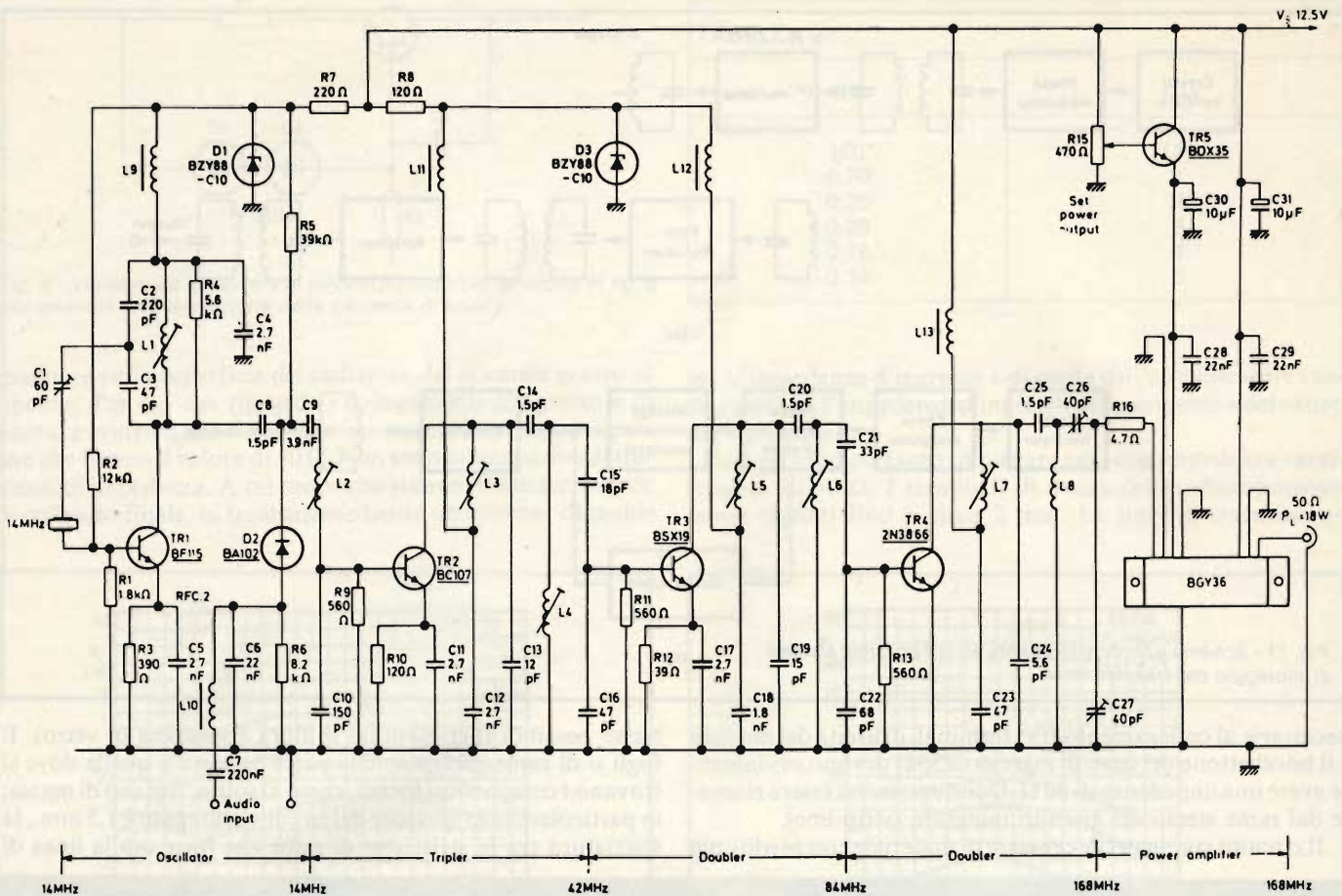



Fig. 13 - Schema elettrico completo del trasmettitore FM impiegante il modulo BGY36 (banda alta).

trasmissione da 50 Ω dovrà essere il valore di 2,5 mm. Al posto delle strip-line possono essere usati all'ingresso e alla uscita del modulo anche cavi coassiali, naturalmente con impedenza caratteristica di 50 Ω.

In questo caso occorre porre la massima attenzione affinchè il terminale del cavo sia collegato il più vicino possibile ai terminali di uscita o di ingresso del modulo. La tensione di alimentazione nominale è 12 V in quanto, come già accennato, i moduli sono stati progettati principalmente per essere impiegati in trasmettitori di apparecchiature mobili, e cioè, montati su veicoli alimentati con batteria a 12 V. Pur essendo dotato di disaccoppiamento interno, si raccomanda un secondo disaccoppiamento esterno del "chip" come appunto riportato in *figura 5.* I condensatori aggiuntivi consentono di avere stabilità di funzionamento anche a bassi livelli di pilotaggio e con carichi disaddattati. La tensione della batteria deve avere sempre il valore nominale di 12 V, in caso contrario bisognerebbe adottare opportuni circuiti limitatori di tensione. In *figura 6* abbiamo riportato due possibili circuiti limitatori di tensione. Il circuito a) con 3 A di corrente o il circuito b) con 5 A vanno impiegati a seconda dell'assorbimento del modulo di una particolare applicazione. Il valore della corrente del circuito a può essere riportato a 4 A impiegando al posto di TR1 il transistore BD434 e riducendo il resistore R3 al valore di 120 Ω. Si deve inoltre tenere presente che oltre alla corrente assorbita dal modulo, il circuito da 3 A assorbe di per sè altri 0,1 A dell'alimentazione, e analogamente il circuito da 5 A assorbe altri 0,5 A. La tensione presente all'uscita dei suddetti circuiti è determinata dai diodi regolatori di tensione rispettivamente D1 e D2: essa può essere alterata sostituendo i componenti in base all'equazione seguente: $V_{Limit} = V_Z + 0{,}7$

Elenco componenti per la realizzazione dei trasmettitori riportati nelle figure 12 e 13.

Bobine *Fig. 14*

L1	**: 43 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm con presa alla terza spira**
L2	**: 70 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm**
L3	**: 22 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L4	**: 22 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L5	**: 8 spire di filo di rame smaltato da 0,45 mm**
L6	**: 8 spire di filo di rame smaltato da 0,45 mm**
L7	**: 5 spire di filo di rame smaltato da 0,45 mm**
L8	**: 8 spire di filo di rame smaltato da 1 mm; diametro interno 8,2 mm; lunghezza 12 mm**
L9 ÷ L13	**: 3 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm su perlina in ferrite.**

Fig. 15

L1	**: 30 spire di filo di rame smaltato da 0,14 mm**
L2	**: 34 spire di filo di rame smaltato da 0,16 mm**
L3	**: 15 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L4	**: 15 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L5	**: 4 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L6	**: 4 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm**
L7	**: 3 spire di filo di rame smaltato da 1 mm**
L8	**: 3 spire di filo di rame smaltato da 1 mm; diametro interno 6,2 mm; lunghezza 5 mm**
L9 ÷ L13	**: 3 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm su perlina in ferrite.**
L1 ÷ L7	**: sono avvolte serrate su supporti da 4 mm (neosid); nuclei polferro, schermi normali.**

(Segue)

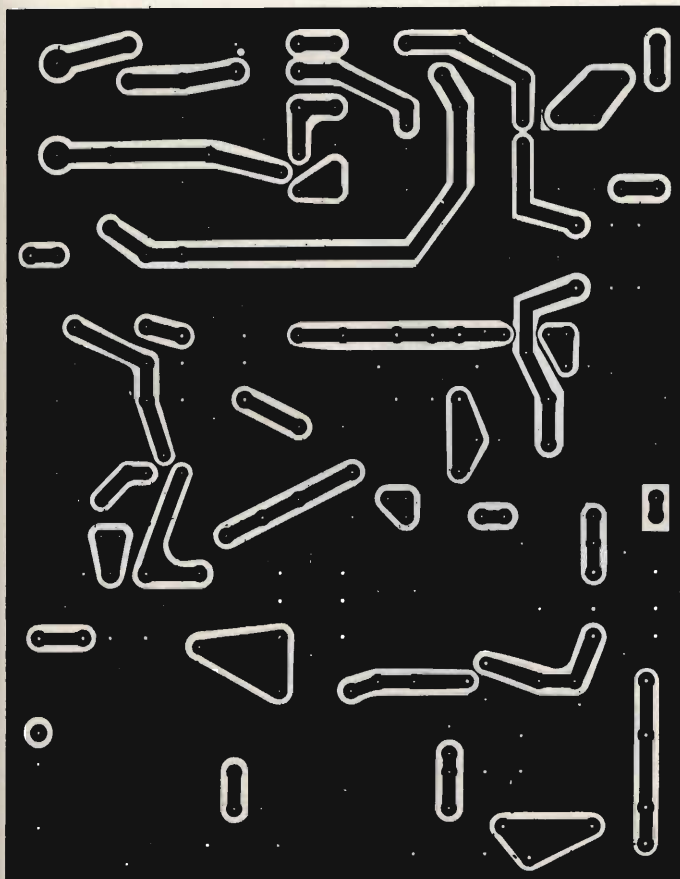
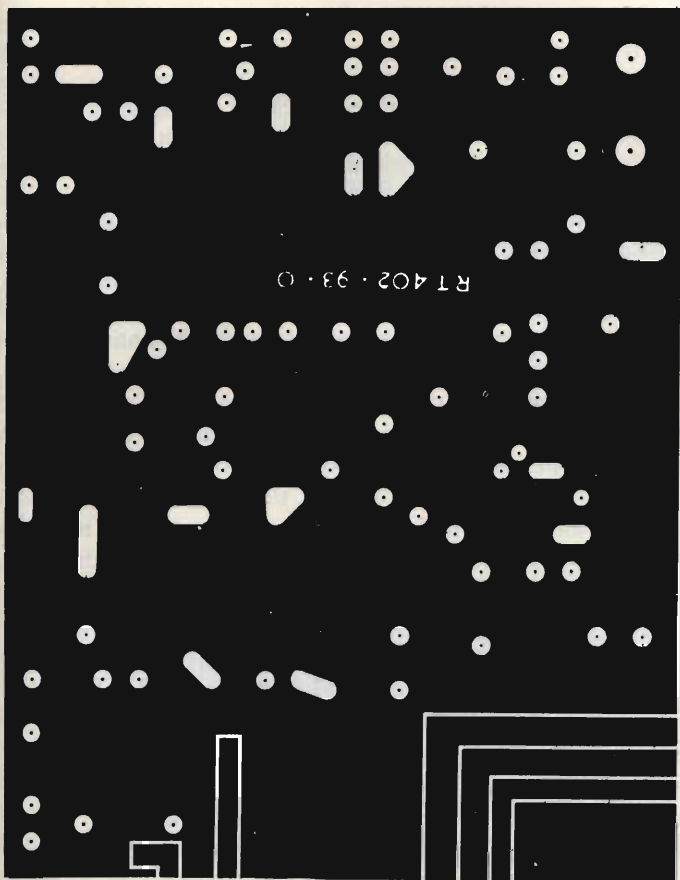



Fig. 14 - Circuito stampato per il circuito di pilotaggio del modulo; in (a) visto dalla parte dei componenti in (b) visto dalla parte rame.

Resistori	*Fig. 12*	*Fig. 13*
R1	**1.8 kΩ**	**1.8 kΩ**
R2	**12 kΩ**	**12 kΩ**
R3	**390 Ω**	**390 Ω**
R4*	**4.7 kΩ**	**5.6 kΩ**
R5	**39 kΩ**	**39 kΩ**
R6	**8.2 kΩ**	**8.2 kΩ**
R7	**220 Ω**	**220 Ω**
R8	**120 Ω**	**120 Ω**
R9	**560 Ω**	**560 Ω**
R10	**120 Ω**	**120 Ω**
R11	**560 Ω**	**560 Ω**
R12	**39 Ω**	**39 Ω**
R13	**560 Ω**	**560 Ω**
R14	**39 Ω**	**—**
R15	**470 Ω**	**470 Ω**
R16	**15 Ω**	**4.7 Ω**

Tutti i resistori ad eccezione di R15 sono della serie CR 25 Philips Elcoma con tolleranza ± 5%.

Nota. * Può richiedere un leggero ritocco a seconda dell'attività del cristallo.

Condensatori	*Fig. 12*	*Fig. 13*
C1	**57 pF (A)***	**57 pF (A)**
C2	**82 pF (F)**	**220 pF (F)**
C3	**—**	**47 pF (F)**
C4	**10 nF (C)**	**2.7 nF (B)**
C5	**4.7 nF (B)**	**2.7 nF (B)**
C6	**22 nF (D)**	**22 nF (D)**
C7	**220 pF (D)**	**220 nF (D)**
C8	**3.3 pF (E)**	**1.5 pF (E)**
C9	**4.7 nF (B)**	**3.9 nF (B)**
C10	**330 pF (F)**	**150 pF (F)**
C11	**4.7 nF (B)**	**2.7 nF (B)**
C12	**4.3 nF (B)**	**2.7 nF (B)**
C13	**22 pF (F)**	**12 pF (F)**
C14	**1.5 pF (E)**	**1.5 pF (E)**
C15	**23 pF (F)**	**18 pF (F)**
C16	**82 pF (F)**	**47 pF (F)**
C17	**—**	**2.7 nF (B)**
C18	**2.7 nF (B)**	**1.8 nF (B)**
C19	**33 pF (F)**	**15 pF (F)**
C20	**1.5 pF (E)**	**1.5 pF (E)**
C21	**56 pF (F)**	**33 pF (F)**
C22	**120 pF (F)**	**68 pF (F)**
C23	**100 pF (F)**	**47 pF (F)**
C24	**12 pF (F)**	**5.6 pF (F)**
C25	**1.5 pF (E)**	**1.5 pF (E)**
C26	**57 pF (A)**	**40 pF (A)**
C27	**57 pF (A)**	**40 pF (A)**
C28	**22 nF (C)**	**22 nF (C)**
C29	**22 nF (C)**	**22 nF (C)**
C30	**10 μF 25V (G)**	**10 μF 25 V (G)**
C31	**10 μF 25V (G)**	**10 μF 25 V (G)**

*** Tipi di condensatori impiegati:**
A) trimmer dielettrico a film, serie 80908
B) ceramico a placchetta, serie 630
C) ceramico a placchetta, serie 629
D) a film metallizzato, serie C280
E) ceramico tubolare. In alternativa, ceramico a placchetta, serie 638
F) Polistirene; in alternativa, ceramico a placchetta, serie 632
G) Elettrolitico serie 015

Transistori	*Fig. 12*	*Fig. 13*
TR1	**BF 115**	**BF 115**
TR2	**BC 107**	**BC 107**
TR3	**BSX 19**	**BSX 19**
TR4	**BSX 19**	**2N 3866**
TR5	**BDX 35**	**BDX 35**

Diodi		
D1	**BZX 88 - C 10**	**CZY 88 - C 10**
D2	**BA 102**	**BA 102**
D3	**BZY 88 - C 10**	**BZY - C 10**

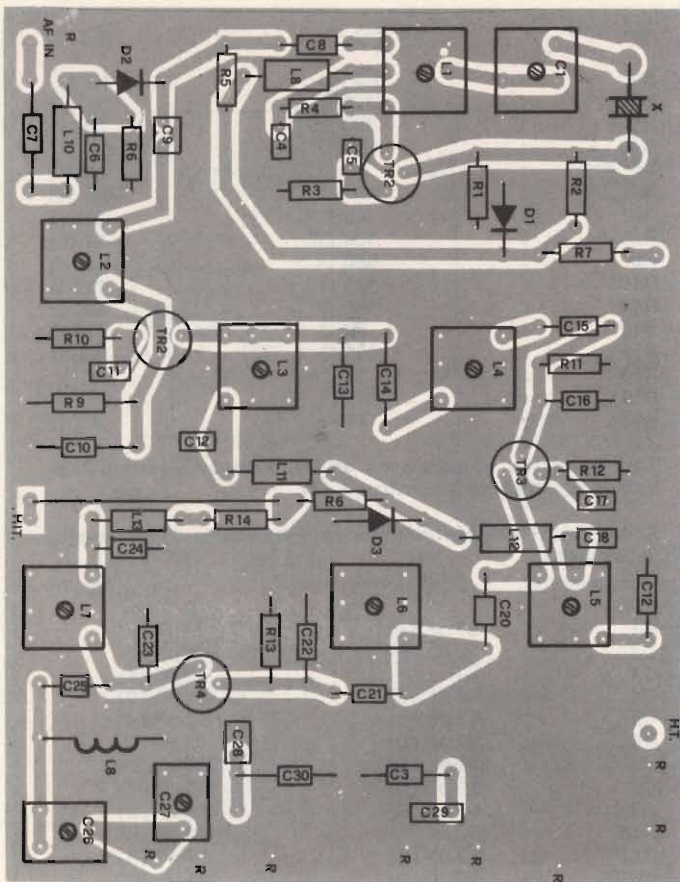



Fig. 15 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di fig. 14.

nella quale V_{Limit} è la tensione limitata d'uscita mentre V_z è la tensione di breakdown di D1 e D2. Le curve di funzionamento di questi due circuiti si possono vedere in *figura 7*. Nei circuiti riportati in *figura 6* l'effetto limitatore di corrente può essere ulteriormente facilitato ponendo al posto del resistore R2 i componenti R7, D3 e D4 come riportato in *figura 8*. In definitiva, la limitazione della corrente tende a ridurre la dissipazione del modulo, e di conseguenza, le dimensioni del dissipatore di calore in condizioni di forti disaddattamenti del carico. Nel caso del circuito di *figura 8*, la corrente limitata di uscita I_{Limit} è determinata dal valore del resistore R7 posto in serie all'emettitore del transistore di controllo TR1. Nella *tabella 2* abbiamo riportato i valori approssimativi di R7 per alcuni livelli di limitazione di corrente. Questi moduli sono stati realizzati in maniera da dare la massima potenza di uscita (18 W) qualora vengano alimentati con tensione di 12,5V e pilotati con una potenza di 100 mW (banda bassa) e di 130 mW (banda alta). Per ottenere livelli di potenza di uscita più bassi si può ridurre sia la potenza di pilotaggio sia la tensione di alimentazione del modulo. Ciò che succede quando si cerca di ridurre la potenza di pilotaggio l'abbiamo visto nelle *figure 2* e *4*. Ciò che succede quando si riduce la tensione di alimentazione è riportato in *figura 9* per il BGY32, e in *figura 10* per il BGY36. Si tenga presente che per ridurre la potenza di uscita si può ridurre contemporaneamente la tensione di alimentazione dello stadio pilota (Vs1) e la tensione di alimentazione dello stadio (Vs2) oppure, come già accennato, si può ridurre soltanto la tensione Vs1 mantenendo inalterata Vs2. L'oscillatore, il modulatore, l'unità di pilotaggio di un trasmettitore impiegante i moduli descritti seguono in tutto le regole di progetto normali. La cosa essenziale in questo caso è che il segnale di pilotaggio applicato in ingresso sia il più "pulito" possibile, abbia cioè un basso contenuto di segnali spuri, infatti trattandosi di moduli amplificatori di segnali VHF a larga banda è evidente che perverrebbero segnali di pilotaggio. Per esempio, se vien usato un normale oscillatore a cristallo seguito da stadi moltiplicatori di frequenza, è possibile ottenere un'ottima reiezione di segnali spuri impiegando tra uno stadio e l'altro, circuiti a doppio accordo. In questo caso, la massima reiezione si ottiene quando questi circuiti, caricati normalmente, presentano un Q elevato. Questo sistema è indicato nello schema a blocchi (a) di *figura 11*; in (b) consente di eliminare i circuiti interstadiali a doppio accordo. Un esempio di applicazione viene riportato nelle *figure 12* e *13*. Il progetto, come si vede, segue linee convenzionali. Entrambi sono in grado di fornire all'uscita bassi livelli di segnali spuri, in particolare, - 65 dB rispetto alla frequenza portante, ad eccezione della seconda e della terza armonica che possono essere soppresse da un filtro passa-basso sistemato all'uscita del modulo. Nelle *figure 12* e *13*, un oscillatore a cristallo è seguito da un modulatore di fase e da una catena di moltiplicatori x 12. La moltiplicazione è realizzata in tre stadi: x3, x2, x2. Tra i vari stadi vengono impiegati circuiti a proprio accordo. La moltiplicazione x12 è del tutto sufficiente a realizzare una deviazione di 7 kHz nella frequenza finale. La potenza di ingresso R.F. dell'amplificatore finale è 130 mW per il trasmettitore da 84 MHz e 180 mW per il trasmettitore da 168 MHz. Il circuito stampato per questo trasmettitore è riportato in *figura 14* mentre in *figura 15* si può vedere la disposizione pratica dei componenti. Facciamo presente che si tratta di un prototipo e quindi non si è tenuto conto di eventuali possibili miniaturizzazioni che in realtà sarebbero necessarie trattandosi di apparecchiature da montare su auto veicoli.

Uso dei transistori di commutazione ad alta tensione

di O. Longhi - II Parte

Le esigenze di commutazione

Un commutatore efficace deve presentare una bassa resistenza di conduzione, e - in un transistore - ciò significa una bassa tensione di saturazione, $V_{CE(sat)}$, quando il transistore passa alla conduzione con la massima intensità. Questa condizione viene ottenuta quando la caduta di tensione ai capi del carico di collettore costringe il diodo costituito dalla giunzione tra collettore e base ad assumere una polarizzazione diretta, e solitamente impone una corrente di ingresso di base di forte intensità.

Nei transistori ad alta tensione, la situazione assume un aspetto problematico, in quanto le grosse strutture messe a diffusione consentono di ottenere i valori nominali richiesti ma - come già abbiamo visto - presentano una considerevole resistenza della regione del collettore. Questa resistenza interna di collettore può variare da un minimo di 5 ad un massimo di 500 Ω, a seconda del tipo di dispositivo, e, in un elemento del tipo BUY71, il valore tipico dovrebbe essere compreso tra 30 e 50 Ω.

La normale soluzione per ottenere una rapida commutazione ed una tensione elevata consiste nell'impiegare l'oro per il drogaggio oltre alla tecnologia epitassiale, ma, purtroppo, le esigenze relative alla commutazione di potenza ad alta tensione da parte del transistore impediscono l'uso di tali procedimenti.

La soluzione del problema implica quindi una particolare tecnologia adatta a ridurre gli effetti dell'immagazzinamento nella regione di collettore, risultato che viene ottenuto mediante un controllo accurato della carica presente nel collettore, regolando la carica stessa attraverso la base.

La resistenza interna costringe il diodo costituito dal collettore e dalla base ad assumere una polarizzazione diretta, ma lascia una tensione di valore elevato ai capi dei terminali del dispositivo, la quale non può essere tollerata nei circuiti di commutazione di potenza. Questa resistenza interna può essere notevolmente ridotta facendo passare una gran quantità di cariche nel collettore, attraverso la base. Questo procedimento è noto come "modulazione della conduttività", e, quando è completamente carica, la resistenza di collettore può cadere fino al valore di 1 o 2 Ω, determinando così un valore di $V_{CE(sat)}$ compreso tra 5 e 10 V, e quindi accettabile.

Nonostante ciò, tuttavia, il transistore non può essere ancora commutato in interdizione, finchè non è stata rimossa completamente la carica di collettore, ed è proprio per questo motivo che le tecniche convenzionali di commutazione non possono essere sfruttate, in quanto partono dal presupposto che la maggior parte della carica in eccesso necessaria per la saturazione venga a trovarsi nella regione di base.

La rimozione della carica dal collettore di un transistore ad alta tensione deve essere eseguita, come si è stabilito, attraverso la riduzione della corrente di base, con un rapporto che consenta un periodo di tempo sufficiente affinchè la carica venga eliminata in condizioni controllate. Quando la rimozione della carica è in atto, la corrente di collettore continua a scorrere, ed il transistore rimane in condizioni prossime a quelle di saturazione, sebbene si verifichi un lieve aumento della tensione esterna di saturazione.

Quando la carica eccedente di collettore è stata eliminata, la tensione esterna comincia ad aumentare più rapidamente, e la corrente diminuisce. Ciò premesso, se il carico di collettore presenta un valore induttivo, la diminuzione di intensità della corrente fa in modo che il flusso magnetico si inverta di polarità nell'induttanza, per cui si manifesta un rapido aumento della tensione di collettore mentre, dal canto suo, l'induttanza tende a mantenere costante il valore della corrente. Quando si tratta di pilotare un trasformatore di uscita orizzontale, le sovratensioni dovute all'induttanza sono deliberate, e la tensione prodotta viene aumentata di valore in modo da rendere disponibile la tensione E.A.T. necessaria in un ricevitore televisivo. Il transistore viene progettato in modo da sopportare questa tensione elevata, a patto che le condizioni di commutazione siano soddisfacienti.

Il tempo necessario per eliminare la carica immagazzinata in eccesso, vale a dire il tempo di immagazzinamento, è una funzione delle caratteristiche di collettore, ed è riferita alla carica in eccesso di collettore, nonchè alle impedenze esterna ed interna del transistore e dei componenti in cui esso è annegato. È perciò conveniente misurare queste grandezze in un circuito pratico, come ad esempio lo stadio di uscita di riga, misurando con l'aiuto di un oscilloscopio l'intervallo di tempo che intercorre tra l'inizio della riduzione della corrente di base, e l'inizio della riduzione della corrente di collettore.

Questo periodo di ritardo provoca una differenza di fase nelle forme d'onda che si rilevano nel circuito di pilotaggio e

nel circuito di uscita, la quale deve essere tenuta in considerazione quando si proteggono circuiti in grado di svolgere in continuità la funzione di commutazione.

Controllo della corrente di base

Il controllo della corrente di base può essere effettuato in diversi modi, il più semplice dei quali consiste nell'impiego di un'induttanza in serie nel circuito di base, applicando però un segnale di forma d'onda rettangolare proveniente dal circuito di pilotaggio. In un circuito di uscita della sezione di deflessione orizzontale, il segnale di pilotaggio può essere ottenuto attraverso un circuito integrato per elaborazione dei segnali di riga e di quadro, del tipo SN76544, con l'aggiunta di un amplificatore e di un trasformatore funzionanti con una frequenza pari approssimativamente a 15 kHz.

L'uscita alternativa è di forma d'onda rettangolare, e fornisce una corrente di pilotaggio di base di polarità positiva approssimativamente per 28 µs, ed una tensione negativa di polarizzazione per 36 µs. Durante il primo periodo, di 28 µs, l'energia viene immagazzinata nell'induttanza L_B, e - quando il pilotaggio si inverte - questa stessa energia immagazzinata determina una caduta pressochè lineare della corrente di base, in quanto la tensione presente ai capi dell'induttanza è di valore costante, ed approssimativamente pari a $V_{off} + V_{BE}$.

La scelta di L_B e di V_{off} può dare adito ad una gamma di valori di dI_B/dt, che possono essere scelti in modo da ottenere il tempo di immagazzinamento ottimale, e quindi la forma d'onda più soddisfacente dal punto di vista della commutazione. Dal canto suo, il valore di $I_{B(end)}$ è anch'esso critico, e deve essere scelto in modo da ottenere un valore accettabile di $V_{CE(sat)}$ durante il periodo di conduzione.

Nel circuito di prova, il pilotaggio di base viene derivato da un generatore di impulsi, seguito da un amplificatore di potenza che fornisce impulsi a corrente costante durante il pilotaggio, ed una tensione negativa di polarizzazione quando il pilotaggio viene a mancare. Un ulteriore particolare consiste nell'aggiunta di R_S e di C_S allo scopo di modificare la forma d'onda dell'impulso di pilotaggio, per simulare le effettive condizioni di funzionamento.

L'ampiezza e le caratteristiche intrinseche dell'impulso di pilotaggio di base sono critiche per la determinazione delle caratteristiche globali di commutazione e della dissipazione durante i periodi di conduzione e di transizione. Il sistema di misura viene progettato in modo da consentire una certa varietà di condizioni di pilotaggio, allo scopo di rendere ottimali le condizioni di funzionamento del transistore.

Misura dei parametri

Agli effetti della progettazione, e della definizione delle caratteristiche dei transistori di commutazione ad alta tensione, devono essere considerati critici i seguenti parametri:

$I_{C(di\ picco)}$	*Massima corrente di collettore*
$I_{B(end)}$	*Corrente di base*
$I_{S)}$	*Corrente media di alimentazione*
V_S	*Tensione di alimentazione*
$I_{C(di\ picco)}$	*Massima tensione di collettore*
I_{off}	*Tensione inversa di polarizzazione*
t_f	*Tempo di caduta (dal 90% al 10% di I_C)*
t_s	*Tempo di immagazzinamento*
dI_B/dt	*Rapporto di variazione di I_B durante t_s*
T_C	*Temperatura dell'involucro del transistore*

Il paragrafo che segue descrive i metodi per la misura di questo paratro, ed il metodo per ottimizzare la scelta delle condizioni di funzionamento e dei valori dei componenti

Il sistema di misura

I parametri qui sopra elencati vengono predisposti o misurati in un circuito che duplica, per quanto possibile, le condizioni che possono essere riscontrate in un vero e proprio circuito ad alta tensione. Allo scopo di simulare condizioni problematiche, il transistore viene montato su di un dissipatore termico che provoca una elevata temperatura dell'involucro esterno, e viene fatto funzionare in commutazione con la frequenza approssimativa di 15 kHz.

L'impulso di pilotaggio che fornisce la corrente di base I_B viene prodotto con una forma che assomiglia a quella normalmente ottenuta attraverso un trasformatore di pilotaggio che presenti una reattanza parassita di dispersione, ed una certa capacità dell'avvolgimento. Tuttavia, per comodità di valutazione, non si fa uso di un trasformatore.

Tutti i componenti sono di valore appositamente scelto, oppure regolabili: le misure relative ai periodi di tempo vengono effettuate impiegando un oscilloscopio calibrato con possibilità di espansione della traccia. La dissipazione di potenza all'interno del transistore sotto prova non può essere

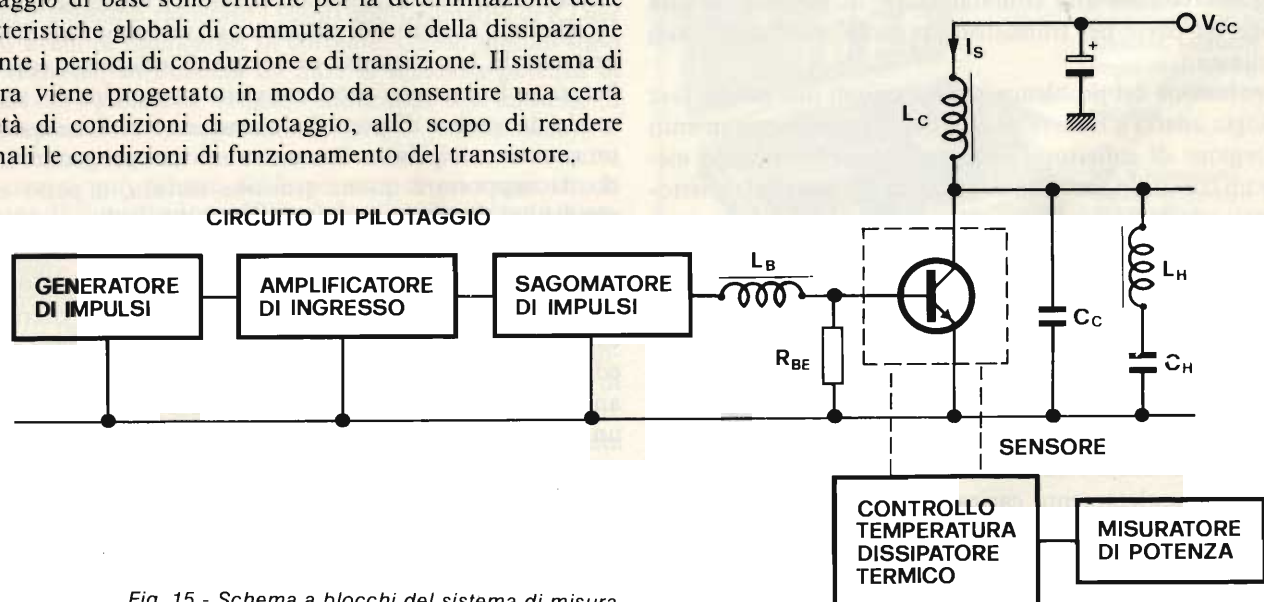



Fig. 15 - Schema a blocchi del sistema di misura.

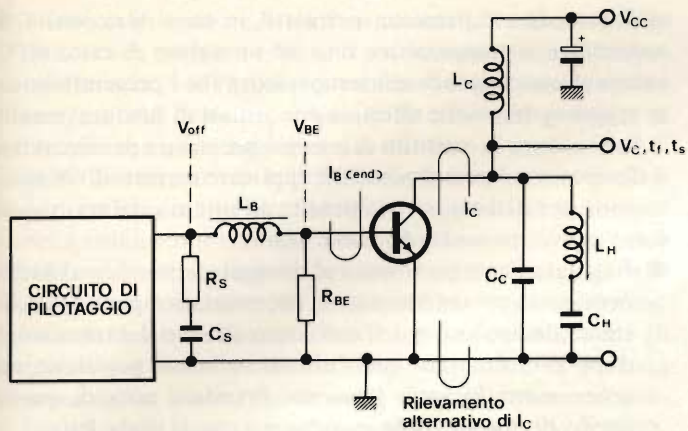



Fig. 16 - Punti critici nei quali vengono eseguite le misure: si noti la posizione alternativa lungo la linea di massa per il rilevamento della corrente di collettore I_C.

misurata direttamente, ma può essere determinata mediante i due metodi descritti. Il primo consiste nella misura del prodotto medio della corrente di alimentazione e della tensione E.A.T., sebbene questa misura di potenza includa anche le perdite nei componenti. La dissipazione di potenza nel transistore sotto prova può essere misurata anche mediante il metodo di sostituzione, sebbene questo secondo metodo implichi un certo errore se si parte dal presupposto che una sorgente di calore è direttamente equivalente ad un'altra.

La *figura 15* rappresenta uno schema a blocchi del sistema globale di misura: i punti relativi alla misura della tensione, della corrente e del tempo sono invece illustrati alla *figura 16*.

Procedimento di misura

Il dispositivo da sottoporre alla prova viene sistemato in un supporto fissato direttamente al dissipatore termico. Il controllo dell'energia che riscalda il suddetto supporto viene regolato in modo da ottenere la necessaria temperatura dell'involucro, pari ad 80°C, che viene misurata con una termocoppia.

Il pilotaggio di base del dispositivo sotto prova viene messo in funzione, e regolato in modo da ottenere i livelli necessari di $I_{B(end)}$, di V_{off}, nonchè una forma ed una lunghezza accettabile dell'impulso. L'alimentazione di collettore viene in seguito inserita, dopo di che vengono eseguite le regolazioni finali dei circuiti di pilotaggio, controllando la forma d'onda della tensione e della corrente di collettore, in modo da assicurare il funzionamento corretto e la necessaria temporizzazione. A questo punto è possibile eseguire la misura dei parametri del circuito.

La corrente di collettore

La corrente di collettore viene misurata impiegando una sonda di corrente: i fattori critici in questa misura consistono nella forma d'onda e nella lunghezza del periodo di tempo della caduta di corrente da 90% a 10% del valore di picco, nonchè nel tempo di immagazzinamento, che corrisponde all'intervallo tra la fine dell'impulso di corrente di base, $I_{B(end)}$ e all'inizio della caduta della corrente di collettore.

Il tempo di caduta viene misurato impiegando il sistema di espansione della base dei tempi, ciò che permette di ottenere una precisione di circa 0,1 μs.

Nei casi in cui le tensioni captate come segnali parassiti costituiscono un problema, può essere necessario inserire la sonda nel lato a massa del circuito, come si osserva in figura 16.

La corrente di base

La corrente di base viene misurata anch'essa impiegando una sonda di corrente, e, nei suoi confronti, l'ampiezza e la durata degli impulsi vengono regolate prima di applicare l'alimentazione di collettore. Per assicurare che la tensione enterna di saturazione del transistore sia sufficientemente bassa da impedire una eccessiva dissipazione durante lo stato di conduzione, si sceglie un valore di $I_{B(end)}$. Questo valore è compreso approssimativamente tra il 20% e l'80% del valore necessario della corrente di collettore. La durata approssimativa dell'impulso di pilotaggio è di 28 μs.

La tensione di collettore

La tensione di collettore può aumentare fino ad oltre 2 kV con dispositivi del tipo BUY71 e BTX31, ed implica una certa cura nella misura, dal punto di vista della sicurezza.

Il suo valore di picco viene misurato impiegando una sonda ad alta tensione sull'oscilloscopio, e, nel circuito simulato descritto, il periodo di tempo viene regolato in modo che sia compreso tra 11 e 12 μs, come accade per quanto riguarda il tempo della ritraccia nei circuiti di scansione orizzontale in un ricevitore televisivo.

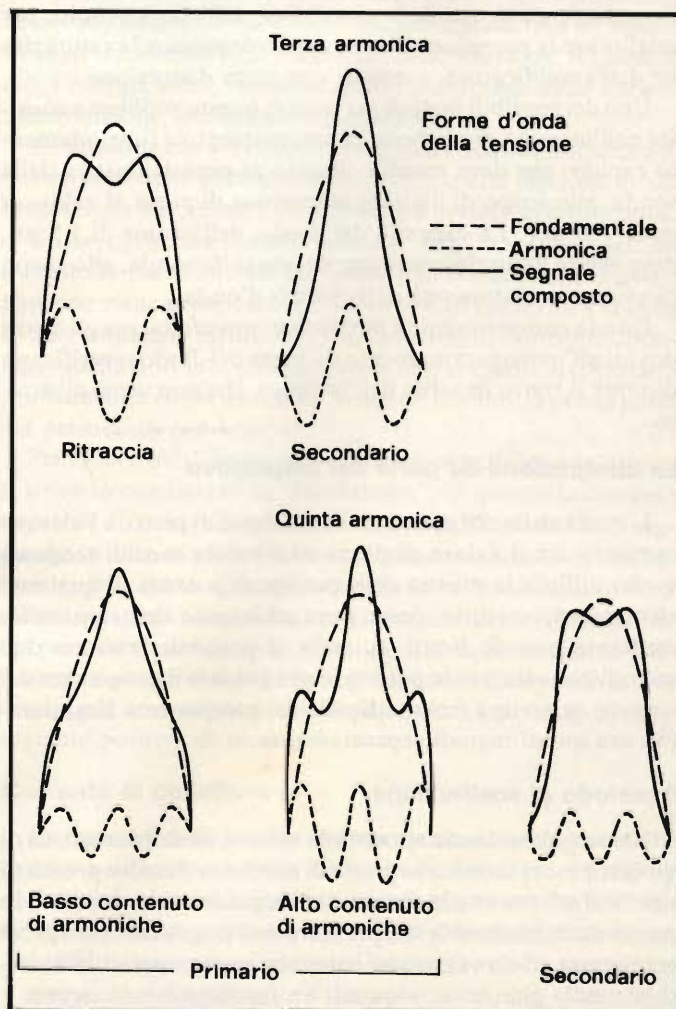



Fig. 17 - Rappresentazione grafica degli effetti che possono essere ottenuti regolando la sintonia sulle armoniche.

La forma d'onda è un semiperiodo sinusoidale quando si opera con una risonanza sulla fondamentale, ossia quando la capacità C_C risuona con l'induttanza L_C. Tuttavia, la suddetta forma può essere modificata impiegando la sintonia sulla terza o sulla quinta armonica, attraverso l'uso di componenti addizionali come L_H e C_H.

A tale riguardo, la *figura 17* illustra le variazioni della forma d'onda dovute all'aggiunta del sistema di sintonia sull'armonica.

La tensione esterna di saturazione è critica agli effetti dell'ottenimento della forma d'onda ottimale nei confronti del funzionamento in commutazione. Di particolare importanza è il rapporto col quale questa tensione aumenta quando il transistore entra in interdizione, a causa del flusso simultaneo della corrente di collettore durante questo periodo, che dà adito ad una notevole dissipazione transitoria.

Tuttavia, l'ottimizzazione dei parametri del circuito e del valore dei componenti può non imporre la misura di questa tensione, bensì rendere sufficiente la misura delle perdite durante la commutazione.

Se è necessaria la misura della tensione, o se è necessario esaminare dettagliatamente la sua forma, può essere utile impiegare una tensione retrocessa oppure una tecnica di bloccaggio, per ottenere la voluta precisione di misura. La tensione di collettore in questo punto del ciclo di funzionamento può corrispondere soltanto allo 0,25% del valore di picco, e l'eventuale aumento della sensibilità dell'oscilloscopio, per migliorare la precisione di misura può provocare la saturazione dell'amplificatore, e quindi una certa distorsione.

Uno dei possibili metodi per evitare questo problema consiste nell'impiego di un diodo di smorzamento a funzionamento rapido, che deve essere collegato ai capi dell'uscita della sonda, allo scopo di limitare la tensione di picco al valore di circa 700 mV. La capacità del diodo, dell'ordine di 1,5 pF, deve essere naturalmente compensata sulla sonda, allo scopo di evitare la distorsione della forma d'onda.

Questa compensazine è purtroppo imperfetta, ma gli errori dovuti all'immagazzinamento da parte del diodo si verificano durante il tratto in salita dell'impulso, che non viene misurato.

La dissipazione da parte del dispositivo

L'entità della corrente e della tensione di picco, e l'elevato rapporto tra il valore di picco ed il valore medio, rendono molto difficile la misura delle perdite di potenza in qualsiasi elemento del circuito, come pure all'interno del transistore, mediante metodi diretti: tuttavia, è possibile adottare due metodi per valutare le perdite, e per guidare il progettista del circuito verso una scelta ottimale dei componenti. Esaminiamo ora questi metodi separatamente.

Il metodo di sostituzione

Il transistore da sottoporre alla misura viene montato su di un dissipatore termico in grado di condurre il calore prodotto nel "wafer" tramite la testata. Il dissipatore viene studiato in modo da mantenere la temperatura dell'involucro esterno del transistore ad un valore che consenta una temperatura accettabile della giunzione, e quindi un funzionamento sicuro.

Nel circuito di prova, il suddetto dissipatore viene realizzato con l'aggiunta di una seconda sorgente di energia ad esso applicata, la cui presenza permette, in caso di necessità, di aumentare la temperatura fino ad un valore di circa 80°C, valore che corrisponde alla temperatura che è presumibilmente raggiungibile nelle effettive condizioni di funzionamento.

Se si misura la quantità di energia necessaria per riscaldare il dissipatore, è perciò possibile applicare un metodo di sostituzione per determinare le perdite all'interno del transistore sotto prova, procedendo come segue:

- Regolare l'energia fornita al dissipatore termico al livello necessario per determinare la necessaria temperatura dello stesso dissipatore o dell'involucro esterno del transistore, dopo aver montato quest'ultimo nella sua posizione, ma senza metterlo sotto tensione. Prendere nota di questo livello di potenza, che indichiamo con la sigla P_1.
- Mettere in funzione il transistore, e ridurre l'energia fornita al dissipatore termico, finchè la temperatura dell'involucro del transistore o dello stesso dissipatore torna ad assumere il valore originale. Prendere nota di questo secondo livello di energia che riscalda il dissipatore, e che indicheremo con la sigla P_2.

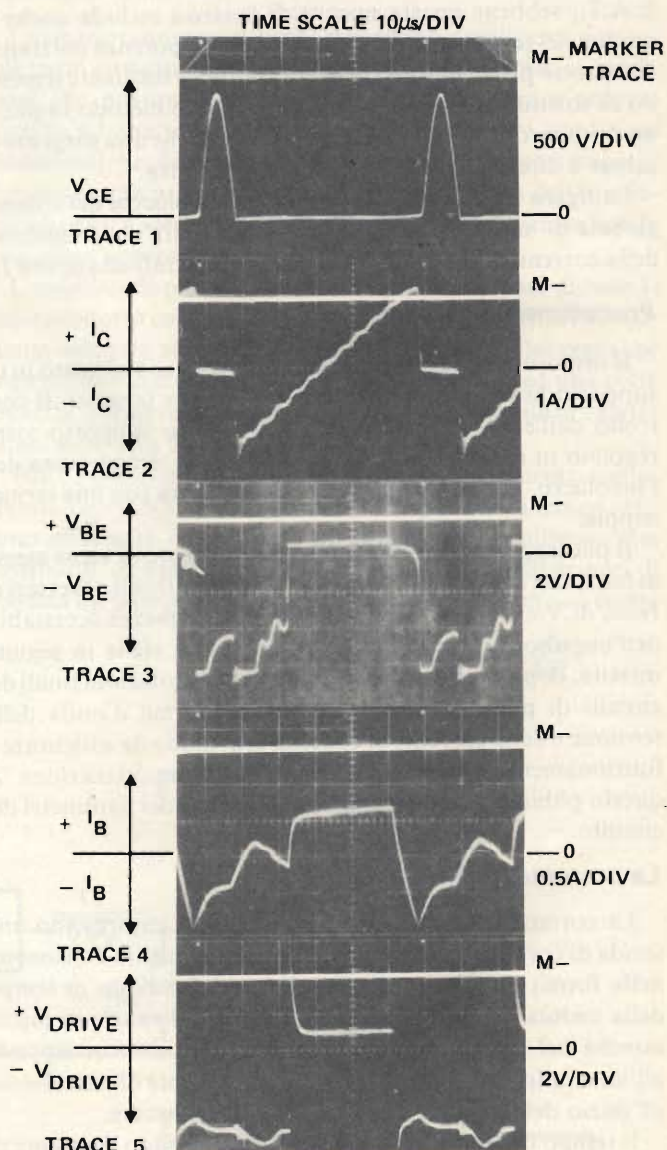



Fig. 18 - Riproduzione fotografica di una serie di oscillogrammi illustranti le forme d'onda che si ottengono regolando la sintonia sulla quinta armonica.

● Sottraendo il valore P_2 da P_1 si ottiene la variazione della quantità di energia necessaria per mantenere sia il dissipatore termico, sia l'involucro esterno del transistore ad una temperatura costante, e quindi si ottiene la quantità di energia che viene aggiunta dal transistore sotto prova. È facile dimostrare che la differenza nella resistenza termica non è rilevante, ma che, ovviamente, qualsiasi variazione nella conduzione o nella radiazione compromette il risultato, ed è anche soggetto ad una certa imprecisione derivante dalla sottrazione di una quantità relativamente notevole da un'altra. Tuttavia, la pratica ha dimostrato che gli errori non sono eccessivi, e che la perdita di potenza misurata in questo modo regge favorevolmente al confronto con le perdite misurate mediante il metodo di perdite totali del circuito, che stiamo per esaminare.

Metodo delle perdite totali del circuito

Questo metodo per accertare la dissipazione da parte del transistore si basa sul fatto che, escludendo l'energia di eccitazione, e partendo dal presupposto che il carico non dissipi energia, la corrente di alimentazione assorbita dal dispositivo e dal relativo circuito presenta un'intensità che è direttamente proporzionale alle perdite che si verificano all'interno del transistore e nei relativi componenti.

Se i componenti vengono scelti o studiati in modo da presentare perdite esigue, in tal caso il prodotto tra l'intensità media della corrente di ingresso e la tensione costante di alimentazione fornisce un valore piuttosto pessimistico della dissipazione da parte del transistore.

Alcune delle perdite dei componenti possono essere calcolate e tenute in considerazione agli effetti del conteggio della dissipazione da parte del transistore. Tuttavia, è chiaro che l'intensità della corrente di ingresso è pressochè proporzionale alle perdite che si verificano nel transistore, e può quindi essere sfruttata come indicazione agli effetti della scelta dei componenti del circuito, e dei relativi parametri.

Se si rappresenta graficamente l'intensità della corrente in funzione dei diversi valori del rapporto dI_B/dt, risulterà evidente che esiste un valore minimo corrispondente all'ottimizzazione delle forme d'onda di commutazione, e quindi della minima dissipazione. Sotto questo aspetto, il livello minimo dipende dai valori particolari di $I_{B(end)}$ e di I_C scelti per quella particolare applicazione.

Analisi delle forme d'onda

La *figura 18* illustra una serie di oscillogrammi che riproducono le forme d'onda ottenute in diverse circostanze. Il vero e proprio circuito di prova, illustrato alla *figura 19*, è molto simile a quello illustrato a suo tempo in figura 1.

Tensione V_{CE} tra collettore ed emettitore

La traccia numero 1 (*figura 18*) rappresenta le variazioni della tensione di collettore con un'ampiezza di 1.750 V, e con una larghezza dell'impulso di 12 µs. La forma d'onda corrisponde ad un semiperiodo sinusoidale, lievemente modificato a causa della presenza delle componenti di quinta armonica.

Il periodo di conduzione tra gli impulsi è di lunghezza pari approssimativamente a 52 µs, e durante tale periodo il transistore si trova in stato di saturazione.

Un lieve aumento della tensione tra collettore ed emettitore, V_{CE}, potrà essere notato durante il periodo di conduzione,

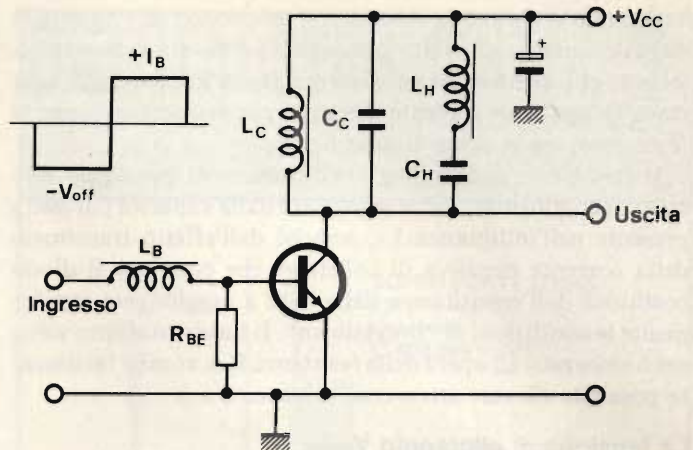



Fig. 19 - Circuito di commutazione che viene impiegato per eseguire l'analisi delle forme d'onda.

non appena la corrente di base si riduce, mentre l'intensità della corrente di collettore aumenta. Nell'istante del passaggio allo stato di interdizione, l'energia acquisita dell'induttanza viene trasferita all'interno del condensatore, e ciò determina un impulso di tensione la cui forma è illustrata dalla traccia 1:

$$1/2LI^2 = 1/2CV^2$$

Il fenomeno della risonanza tra L_C e C_C fa sì che il condensatore restituisca la sua energia all'induttanza, fino all'istante in cui il transistore torna allo stato di conduzione. A causa di ciò, l'energia viene "pompata" dall'induttanza nella linea di alimentazione, attraverso il transistore.

La tensione che si sviluppa ai capi del circuito risonante è di valore pressochè costante, e corrisponde alla tensione di alimentazione V_{CC}, mentre il transistore è in stato di saturazione.

Esiste però una debole tensione negativa sul collettore durante la parte iniziale del periodo di conduzione, la quale tensione viene provocata dal flusso di energia tra L_C e la linea di alimentazione attraverso il transistore, in direzione opposta a quella normale. In altre parole, il transistore si comporta praticamente come un diodo "volano" durante la prima parte del periodo di conduzione.

Per circa 6 µs, il diodo costituito dall'emettitore e dalla base si trova in condizioni di "breakdown", in quanto la corrente negativa di picco di collettore scorre dall'induttanza e raggiunge la linea di alimentazione. Il diodo costituito dal collettore e dalla base rimane polarizzato in senso diretto fino all'istante in cui il transistore passa in interdizione, ed alla fine del periodo di conduzione. Quando il circuito risonante funziona in assenza di carico, la potenza totale dissipata è molto esigua, e la corrente negativa di picco risulta quasi uguale alla corrente positiva di picco.

Corrente di collettore I_C

La traccia 2 di figura 18 rappresenta un aumento pressochè lineare nell'intensità della corrente di collettore dal valore negativo di picco al valore positivo di picco, mentre il transistore conduce appunto durante il periodo di conduzione.

L'ondulazione che si riscontra lungo la corrente ascendente è provocata dalla presenza delle armoniche negli elementi di sintonia. La corrente che scorre durante il periodo di interdizione è virtualmente nulla.

Quando si esegue la misura con una sonda di corrente, è difficile eliminare l'effetto dei segnali parassiti captati dall'esterno, che sembra possa determinare la comparsa di una certa intensità di corrente durante tale periodo, sebbene il transistore sia in stato di interdizione.

Il fenomeno di "ringing" nell'istante del passaggio allo stato di conduzione, viene provocato dalla capacità parassita presente nell'induttanza L_C, nonchè dall'effetto transitorio della corrente negativa di collettore che costringe il diodo costituito dall'emettitore e dalla base a raggiungere rapidamente le condizioni di "breakdown". Il suddetto effetto viene però smorzato ad opera della resistenza R_{BE}, come è facilmente possibile rilevare attraverso le tracce 3 e 5.

La tensione di pilotaggio V_{DRIVE}

La traccia 5 figura 18 indica le caratteristiche dell'alimentazione impiegata per la misura descritta dei parametri del transistore. Il sistema è stato escogitato per simulare le condizioni necessarie da parte di un vero e proprio circuito di pilotaggio, sebbene un circuito di questo genere potrebbe normalmente presentare una struttura molto più semplice.

La tensione positiva è approssimativamente uguale a V_{BE} una volta che l'induttanza di base L_B abbia raggiunto la saturazione magnetica. L'impulso che si verifica all'inizio del periodo di pilotaggio positivo viene provocato dalla reattanza iniziale dell'induttanza di base, che spinge la tensione di alimentazione a corrente costante costringendola ad assumere il proprio valore a circuito aperto.

L'ampiezza di questo impulso viene determinato dall'impedenza di uscita del circuito di pilotaggio.

La tensione negativa è approssimativamente uguale a V_{off}, ma viene modificata dall'impedenza della sorgente. Questa impedenza permette le fluttuazioni di V_{off} dovute alla forma d'onda della corrente di base ed agli ingressi di tensione provenienti dalla giunzione tra base ed emettitore.

Corrente I_B e tensione di base V_{BE}

Mentre il pilotaggio è di polarità positiva, la corrente passa attraverso la base con un livello pressochè costante, raggiungendo un valore massimo pari ad $I_{B(end)}$.

Quando invece la polarità del segnale di eccitazione si inverte, la corrente di base comincia a diminuire, con un rapporto dI_B/dt, controllato dalla scelta dell'induttanza L_B nonchè dal valore della tensione V_{off}.

Questa caduta deve continuare finchè non è stata completamente rimossa la carica di collettore. La rimozione di questa carica provoca una riduzione della tensione tra base ed emettitore, ed un valore ridotto del rapporto dI_B/dt.

Come effetto secondario, ciò può eventualmente provocare una commutazione cumulativa allo stato di interdizione non appena V_{BE} assume una polarità negativa, e la tensione dell'induttanza di base si inverte di polarità.

In tali circostanze, la corrente di base I_B si riduce dal valore negativo di picco a zero. La tensione prodotta dall'induttanza di base costringe la giunzione tra base ed emettitore a raggiungere lo stato di "breakdown" per una parte del periodo di interdizione.

Dal canto suo, la corrente di base raggiunge uno stato stabile determinato dalle resistenze presenti nel circuito di base, finchè il transistore viene commutato nuovamente allo

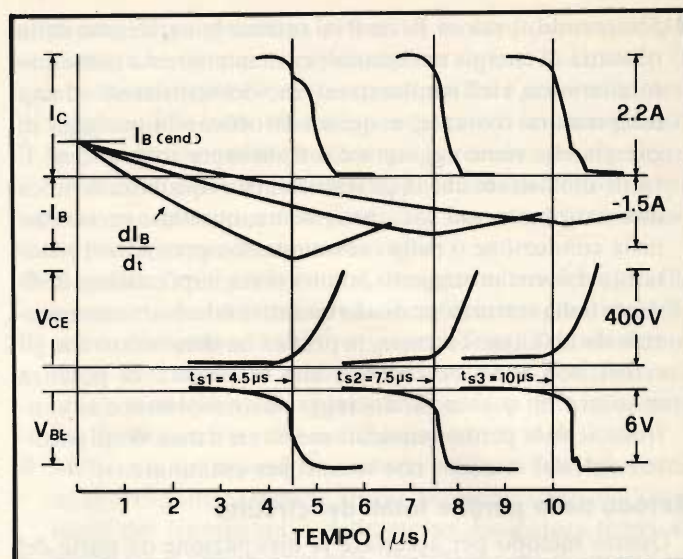



Fig. 20 - Analisi grafica dei fenomeni che possono essere riscontrati nei confronti dei segnali transitori.

stato di conduzione, ciò che costringe ancora una volta la giunzione tra base ed emettitore a raggiungere le condizioni di "breakdown".

Durante questo periodo, la corrente di base viene controllata dai seguenti fattori:

A) - Tensione inversa V_{off}

B) - Ingresso proveniente dalla giunzione base-emettitore sotto l'influenza della corrente di collettore

C) - Lo stato di energia da parte dell'induttanza di base

D) - Il valore della resistenza R_{BE}

Analisi dei segnali transitori

La *figura 20* rappresenta graficamente gli effetti dei segnali transitori nei confronti della corrente I_C e della tensione V_{CE} provocati dalle variazioni del valore del rapporto dI_B/dt. Il tempo di caduta della corrente di collettore, e dall'aumento corrispondente di V_{CE} mano a mano che il transistore esce dallo stato di saturazione sono caratteristiche critiche rispetto alle prestazioni in fatto di commutazione, e quindi per quanto riguarda la minima dissipazione. Per poter dimostrare gli effetti di tali variazioni, il grafico rappresenta tre diversi valori di dI_B/dt rispetto ad un valore singolo di $I_{B(end)}$ e di $I_{C(max)}$.

Prima che il transistore possa passare allo stato di interdizione, è necessario eliminare la carica in eccesso immagazzinata nel collettore: il tempo necessario per eliminare questa carica viene normalmente indicato con la sigla t_s, che rappresenta appunto il tempo di magazzinaggio. Il suo valore dipende da quello di $I_{B(end)}$, e dalla rapidità con la quale si riduce la corrente di base, dI_B/dt. I tre valori di dI_B/dt illustrati in figura 20 determinano tempi di immagazzinamento, rispettivamente pari a 4,5 - 7,5 e 10 μs.

Alla fine del tempo di immagazzinamento, il flusso verso l'esterno dei portatori maggioritari (ossia la corrente di base) supera il flusso verso l'interno dei portatori iniettati dalla regione di collettore nella regione di base. Di conseguenza, la carica di base non può mantenere il valore di $I_{C(max)}$, per cui la corrente di collettore comincia a diminuire di intensità.

Non appena si verifica questa riduzione, lo strato di "riduzione" del collettore si sposta nella massa del collettore stesso,

permettendo così una più rapida rimozione della carica in eccesso. Ciò, in pratica, è importante agli effetti di un tempo di caduta notevolmente più breve, al confronto con il tempo di immagazzinamento. Tuttavia, la forma d'onda ed il periodo di tempo della riduzione della corrente di collettore subiscono una certa influenza da parte di diversi fattori.

Se il valore di I_B (e cioè della corrente di base) si riduce rapidamente a causa di un valore elevato di dI_B/dt, il tempo di immagazzinamento risulta breve, ma - simultaneamente - si riscontra la permanenza probabile di una certa carica all'interno del collettore. Ciò provoca una lenta riduzione della corrente, l'ultima parte della quale è nota col nome di "tailing" (coda), e produce una elevata dissipazione di potenza all'interno del transistore.

Durante la cosiddetta caratterizzazione, può essere necessario misurare il parametro t_f a partire dal 90% fino a zero, in quanto l'ultimo 10% del tempo di caduta può essere di una certa entità.

Attribuendo al parametro dI_B/dt il valore corretto, il tempo di caduta nel transistore risulta breve, per cui il dispositivo effettua una efficace funzione di commutazione, con una dissipazione minima di potenza.

Per contro, con un valore basso di dI_B/dt viene aumentato il tempo di immagazzinamento, ma si riduce la modulazione di conduttività, in modo tale che V_{CE} aumenta più rapidamente, ciò che provoca una elevata dissipazione di energia.

Analizzando le forme d'onda della corrente di collettore, si possono notare altre forme di distorsione: esse sono dovute al complesso movimento dei livelli di carica nella regione di collettore, mentre lo strato di esaurimento si allarga durante il passaggio all'interdizione. Sotto questo aspetto, la scelta corretta del valore di dI_B/dt contribuisce a ridurre queste distorsioni, in modo da ottenere un valore accettabile sia del parametro t_f, sia della dissipazione.

Per concludere, le forme d'onda associate nel grafico di figura 20 a t_{s2} permettono di stabilire la minima dissipazione di potenza, sebbene sia presente una certa distorsione.

Riteniamo doveroso precisare che questa nota è stata redatta con l'aiuto di alcuni dati reperibili nel rapporto numero B126 sulle applicazioni, redatto a cura della TI, sotto il titolo "Studio di circuiti televisivi monocromatici con l'impiego del transistore BUY71 da 2,2 kV", e nella pubblicazione intitolata "Junction Transistors", di J.J. Sparkes, edito dalla Pergamon Press.

Amplificatore lineare da 1 W per la banda X

Il Philips JA1000 è un vero amplificatore in classe A con una potenza di uscita di 1 W nella banda X di frequenza da 8,5 a 9,6 GHz.

Esso è adatto soprattutto per l'impiego come driver per gli amplificatori con tubi ad onda progressiva negli apparecchi radar.

Di questa unità sono disponibili due versioni, una che accetta una alimentazione di ± 12 V e un'altra per un'alimentazione di 115 V, 400 Hz

L'amplificatore è conforme alle specifiche militari. Può essere fornito con un PIN switch incorporato per pulsare l'uscita ad un'alta frequenza di ripetizione; la buona linearità dell'unità assicura che l'impulso di uscita nono sia distorto.

Inoltre i transistori impiegati nell'amplificatore sono scelti in modo da garantire un'eccellente affidabilità.

PHILIPS - MILANO

Distorsiometro programmabile, 1 Hz ÷ 110 kHz

Distorsiometro programmabile IEEE-488

Il mod. 6880 della Krohn-Hite è un analizzatore di distorsione completamente automatico.

Veloce e preciso nella misura, con lo 0,001% di risoluzione, la distorsione armonica totale presentandola in % o in dB, preselezionando automaticamente il livello di ampiezza di riferimento da 0,1 a 130 V RMS e autosintonizzandosi sulla frequenza del segnale d'ingresso entro la gamma da 1 Hz a 110 kHz.

Il 6880 è anche un completo sistema di misura di tensione da 0,1 a 130 V RMS e di frequenza da 1 Hz a 1MHz. Misura deviazioni di tensione (in % o in dB) dal riferimento interno di 0dBm (1 mW/600 Ω) oppure da qualsiasi altro riferimento selezionato dall'utilizzatore.

Caratteristiche salienti sono: filtri passa-alto e passa-basso selezionabili e commutatori sul frontale, un'uscita sinusoidale a 1 kHz (0,003% di distorsione) 5V RMS, un'uscita distorta ed un'uscita analogica per registratore e infine il display a 3 1/2 digit con portata automatica.

Il mod. 6880 è uno strumento interessante per un vasto campo di applicazioni quali HI-FI e sistemi automatici di collaudo.

Krohn-Hite
VIANELLO - MILANO

Generatori di segnali audio

La serie di circuiti integrati CEM 3300 della Curtis Electromusic Specialties comprende generatori e manipolatori di segnali audio progettati espressamente per applicazioni in strumenti musicali elettronici, sintesi della voce umana, e strumenti di misura in bassa frequenza.

Tutte le funzioni di ogni integrato sono controllabili in tensione. Caratteristiche comuni a tutta la serie sono anche: basso rumore, bassa distorsione, compensazione termica realizzata internamente, bassa influenza sull'uscita del segnale di controllo (feedthrough).
Il CEM 3310 è un generatore di tensione variabile nel tempo (ADSR) da usare per il controllo dei filtri ed amplificatori controllati in tensione.

I parametri di uscita sono controllabili individualmente e senza interazioni tra loro attraverso tensioni di controllo per tempi variabili da 2 ms fino a 20s. Il CEM 3320 è un filtro controllato in tensione (VCF) con il quale si possono ottenere tutti i possibili filtri a 2 o 4 poli incluse le configurazioni Butterworth, Chebychev e Cauer.

La frequenza di taglio può essere selezionata su un campo completo di 12 ottave. All'interno del dispositivo è previsto un operazionale a trasconduttanza variabile per il controllo in tensione del Q.

Il 3330 è un doppio amplificatore di precisione controllato in tensione (VCA) con controllo del guadagno sia lineare che esponenziale. Le caratteristiche principali sono basso rumore, bassa distorsione e basso feedthrough. Le particolari configurazioni di ingresso e uscita lo rendono particolarmente adatto per ottenere filtri a variabili di stato controllati in tensione e convertitori AC/DC logaritmici.

Il 3340 è un oscillatore controllato in tensione (VCO) ad alta stabilità nel quale la frequenza di oscillazione è controllabile sia in maniera lineare che in maniera esponenziale per un campo molto ampio (50.000:1). Internamente compensato in temperatura dispone contemporaneamente in uscita dell'onda triangolare, dell'onda a dente di sega e dell'onda quadra con controllo in tensione del rapporto pieno - vuoto (dukycicle). Il campo di frequenza va da meno di 0,001 Hz fino a 500 kHz.

CEM
ADIMPEX - CASTELFIDARDO (AN)

Moduli bar graph a dieci elementi

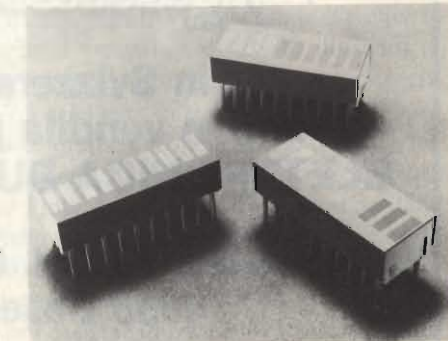
Con i moduli bar graph HSDP - 4820/30/40 della Hewlett-Packard si possono ottenere rappresentazioni grafiche a barre di facile e comoda interpretazione. Un sistema esclusivo di collegamento meccanico permette un facile allineamento per sovrapposizione dei moduli bar graph, dotati di contenitore a basso profilo di 6,10 mm e quindi una composizione estetica funzionale in armonia con altri prodotti HP per pannelli frontali.

Le dimensioni del contenitore sono 6,10 mm x 10,16 mm x 25,4 mm.

I moduli bar graph sono disponibili in rosso standard (HDSP-4820), in rosso ad alta efficienza (HDSP-4830) e giallo (HDSP-4840).

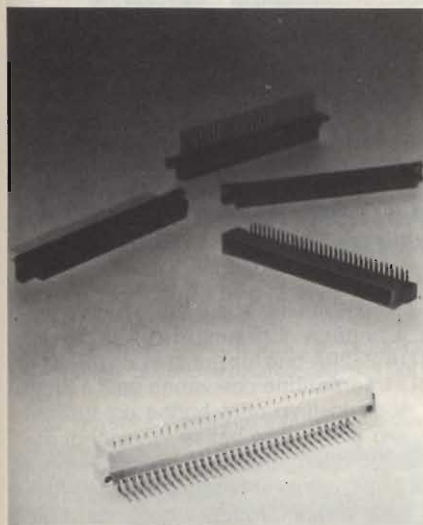
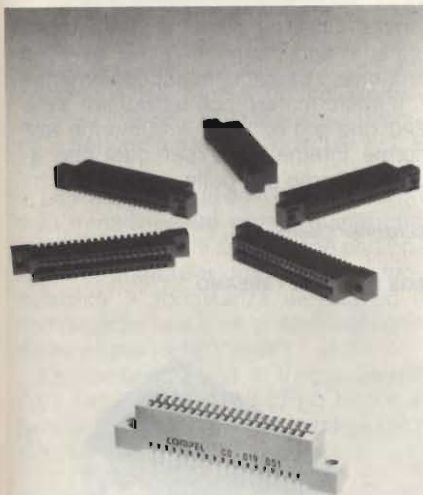
I moduli offrono una visione di alta qualità ed una elevata definizione grazie al contrasto tra segmento acceso e segmento spento. La dimensione dei segmenti è notevole, 1,52 mm x 5,08 mm che permette un ampio angolo visuale.

Come aiuto ai progettisti, la Hewlett-Packard offre la Application Note 1007 "Bar graph array applications", che descrive i nuovi componenti HP e le loro applicazioni, compresi i procedimenti di fabbricazione utilizzati, una spiegazione della progettazione del contenitore, la configurazione elettrica di base, considerazioni sul progetto e sulle caratteristiche meccaniche.

Vengono inoltre discusse due tecni-

Moduli bar graph ad alto contrasto

che basilari sull'interfacciamento dei display: la prima è adatta a visualizzare con i moduli bar graph un segnale analogico, mentre la seconda è più indicata per visualizzare un segnale digitale. Sono anche descritti bar graph controllati da microprocessori.

Vengono infine elencati in alcune tabelle i circuiti integrati disponibili che si possono usare con i moduli bar graph ed è fornito un elenco dei filtri raccomandati.

HEWLETT - PACKARD - CERNUSCO S/N

Connettori per C.S. ad alta affidabilità

Connettori per circuiti stampati

La Compel ha esteso la sua gamma di prodotti ai connettori per circuiti stampati presso 2,54 mm. (.100"). Si tratta dei connettori ad alto affidamento, conformi alle norme UTE NFC 93-423 tipo HE 901-902, disponibili in un'ampia gamma di numeri di vie.

Verranno prodotti anche connettori per accoppiamento indiretto ideali per applicazioni professionali, industriali e militari, rispondenti a norme DIN 41612-V G 95324 - Pubbl. IEC 130-14.

COMPEL - CORNATE D'ADDA (MI)

Multimetro a microprocessore 5 1/2 digit

La Kontron Elektronik ha presentato il suo multimetro controllato a microprocessore tipo DMM 4040, programmabile IEEE-488, che è completamente Talker/Listener.

Si tratta di uno strumento a 5 1/2 cifre, che può essere usato, rendendo cieche le cifre, anche come 4 1/2 o 3 1/2.

Consente misure in Vcc e in Vca, Icc e Ica e Ω fino a 300 kHz in True RMS; la precisione di base è 0,005%, ed inoltre è autoranging. Molto versatile, permette di effettuare le 4 operazioni matematiche, le medie, il Null, 6 canali di uscita, il Max/Min con allarmi. È inoltre prevista la possibilità di riferimenti esterni e l'uscita analogica (Opzioni).

Kontron Elektronik
TELAV - TREZZANO S/N (MI)

Multimetro digitale a 5 1/2 cifre controllato da microprocessore

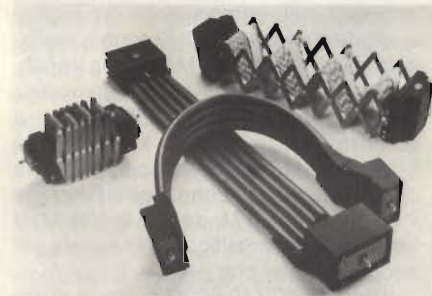
Generatore di melodia per orologi

La ERSO produce un chip con tecnologia CMOS, generatore di melodia, specificatamente progettato per essere utilizzato con ogni circuito di orologio che abbia la tradizionale uscita per allarme.

Questo dispositivo, denominato CIC 381, per il suo funzionamento preleva un segnale 32768 Hz dall'oscillatore del chip dell'orologio, ed ha la possibilità di pilotare direttamente un trasduttore piezoelettrico oppure un trasduttore a bobina.

Il buffer interno al chip del CIC 381 che permette di pilotare il trasduttore piezoelettrico elimina l'inconveniente della tensione piezo di ritorno nel chip dell'orologio.

Le principali caratteristiche del generatore di melodia sono: alimentazione a batteria da 1,5 V, 64 Note per melodia, possibilità di selezionare 4 movimenti musicali durante la mascheratura, facilità di connessione col chip standard dell'orologio con allarme, pilotaggio diretto del trasduttore piezoelettrico o uscita per transistore NPN per pilotare un trasduttore a bobina.

Erso
SYSCOM ELETTRONICA - CINISELLO B.

Connettori a pantografo

Connettore a pantografo

Sogie, il dipartimento "Connettori Multicontatti" della Radiall, commercializza una gamma completa di connettori a pantografo conformi alla specifica della Marina AGB/T.

Questi connettori, una volta effettuate le giunzioni elettriche, permettono ogni tipo di intervento di manutenzione senza dover disconnettere le giunzioni. Tutti questi connettori utilizzano contatti semplici o microassiali della serie MMC conformi alla norma UTE - C 93 426, modelli HE 621 e 622.

Sogie ha sviluppato anche una nuova serie di connettori circolari della serie RC. Questi connettori sono costituiti da contenitori metallici seguenti la norma ML C 26 482 e da un isolante in resina fenolica.

Il frutto può ricevere contatti sia maschi che femmine del tipo semplice o microcoassiale identici ai connettori utilizzati nella serie MMC. Su richiesta può essere fornito un isolante ceramico.

RADIALL ELETTRONICA - MILANO

Minigruppi di continuità

La Elgar presenta una nuova serie di piccoli gruppi di continuità (MINI-UPS). Gli UPS della serie "B" sono disponibili per potenze da 250VA a 5KVA e usano transistori invece degli inverter c.c./c.a..

La sintesi della forma d'onda sinusoidale e la regolazione sono ottenute con modulazione della durata degli impulsi PWM usando logica C-MOS.

Tutti i modelli hanno una regolazione di tensione dell'1% con una efficienza fino all'85% nelle più alte categorie.

Elgar
SISTREL - CINISELLO B.

Tetrodo ceramico di potenza

Un tetrodo ceramico di potenza per impieghi nel campo delle frequenze audio fino alle VHF - UHF è stato realizzato dalla divisione EIMAC della Varian.

Avendo possibilità di funzionamento a piena potenza fino a 220 MHz e a potenza ridotta a 400 MHz, il tubo EIMAC 4CX40 000G a fascio radiale ha come sua applicazione ideale l'impiego in trasmettitori FM da 88 a 108 MHz come pure in amplificatori lineari sia per scopi televisivi che altri.

Il tetrodo 4CX40.000G è dotato di griglia in grafite pirolitica ad alta stabilità e di una struttura interna particolare che permette elevati valori di efficienza. Il tubo incorpora inoltre un anodo raffreddato ad aria ad alta efficienza costruito per una dissipazione tipica di 40KW.

Nell'impiego in classe C fornisce una potenza utile di 60 KW con 250 W di pilotaggio.

Per il servizio di broadcasting in FM, la EIMAC ha in fase di sviluppo una cavità designata come CV-2230, per livelli di potenza di 50 KW nella banda di frequenza da 88 a 108 MHz.

VARIAN - TORINO

Dispositivi a microonde in package TO 8

Si tratta di quattro famiglie di dispositivi prodotti dalla Thomson-CSF: amplificatori a basso rumore (3 dB), a larga banda (da 5 a 100 MHz e anche fino a 2000 MHz) e di media potenza (18 dBm); oscillatori controllati in tensione (VCO) che offrono una banda di accordo che arriva fino ad una ottava nella gamma da 260 a 4400 MHz: attenuatori e limitatori comandati in tensione nella banda di frequenza da 1 a 1200 MHz; linee di ritardo di vario tipo.

Dispositivo a microonde incapsulato in un package TO 8.

Questi prodotti sono stati realizzati con la tecnologia a film sottile e a microelettronica ibrida, e possono essere forniti anche in versione rafforzata per rispondere alle specifiche militari.

THOMSON - CSF COMPONENTI - MILANO

DMM con segnale acustico

Il multimetro digitale 8010 della Soar funziona da comparatore, e può misurare tensioni c.a./c.c., correnti c.a./c.c. e resistenze. Durante le prove di continuità viene emesso il segnale acustico di un buzzer quando la resistenza misurata è minore di 5 Ω.

I ranges di misura sono: da 200 mV a 1000 V per le tensioni continue, da 200 mV a 750 V per le tensioni alternate, da 200 μA a 10 A per le correnti continue, da 200 μA a 10 A per le correnti alternate, 20 Ω a 20 M Ω per le resistenze.

Il DMM è dotato di un display a 3 1/2 digit e ha la commutazione automatica della polarità. Si hanno 2,5 campionamenti al secondo e il campo di temperature di funzionamento va da 0 a 40°C

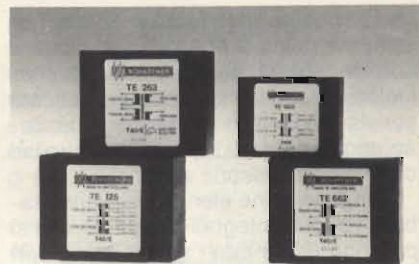
Soar

Trasformatori a basso profilo

La gamma dei trasformatori a basso profilo della Schaffner Electronics è stata ampliata con i tipi da 3,5 e 20 VA.

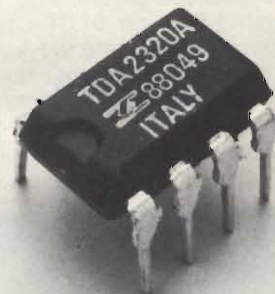
Tutti i trasformatori sono costruiti per essere montati direttamente sulle schede a circuito stampato e, grazie alla loro ridotta altezza, sono ideali per essere impiegati negli strumenti e nelle apparecchiature compatte.

Le dimensioni dei trasformatori sono conformi allo standard IEC Europaboard.

Una bobina suddivisa consente di ottenere una tensione di breakdown primario-secondario di 5 KV oltre ad una bassa capacità di accoppiamento.

Trasformatori a basso profilo per circuito stampato da 3,5, 7, 14 e 20 VA.

Il trasformatore può funzionare sia a 220 che a 110 V ed è conforme alle norme internazionali per quel che riguarda i problemi della sicurezza.

Schaffner Electronics

SGE ITALIANA - MILANO

Preamplificatore stereo adatto per apparecchi portatili.

Preamplificatore stereo a basso costo

Progettato per apparecchi funzionanti a batteria, il preamplificatore stereo TDA 2320A può funzionare con tensioni di alimentazione che vanno da 3 a 36 V.

Il dispositivo offre buone prestazioni audio anche con basse tensioni di alimentazione, con una distorsione tipica di 0,03%, un rumore totale in ingresso di 1.1 μV e una larghezza di banda di 70 kHz. L'ampio range di tensioni di alimentazione rende il TDA 2320A adatto per gli alimentatori convenzionali a ±15 V e ideale per applicazioni nei registratori portatili a cassette.

Il TDA2320A è incapsulato in un package Minidip a 8 terminali compatto ed economico.

SGS - AGRATE BR.

Operazionale con stadio d'ingresso differenziale

L'amplificatore TAB 1453 della Siemens, in custodia di plastica DIP a 6 piedini, è compatibile con l'amplificatore TAA 761 per quanto riguarda i piedini, ma ha un campo isofase estremamente ampio ed uno stadio d'ingresso differenziale a transistori PNP. La tensione d'ingresso può raggiungere un valore inferiore a 0,2 V rispetto a quella negativa di alimentazione mentre, per quella positiva, è necessaria una differenza di 2 V. Il TAB1453, con corrente di uscita di 70 mA, si presta a molte applicazioni, come, per esempio, nella tecnica dei comandi e delle regolazioni, nell'elettronica per i veicoli, nella tecnica analogica e nei comparatori per circuiti TTL e LSL.

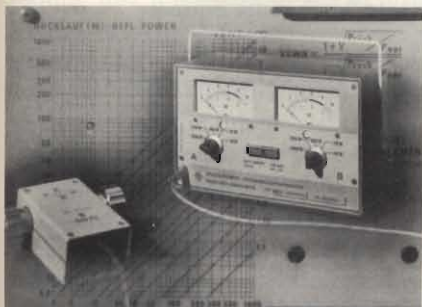
Lo stadio d'uscita del TAB 1453 ha un solo transistore ed eroga, quindi una piccola tensione di saturazione particolarmente adatta per logiche TTL. La modulabilità è abbastanza elevata ed il campo della tensione di alimentazione molto ampio (±18 V max).

La compensazione di frequenza del TAB 1453 (C circa 10 pF) è buona e l'assorbimento di corrente è pari a 0,43 mA.

SIEMENS ELETTRA - MILANO

Misuratori di potenza direzionali

La Rohde & Schwarz ha aggiunto altri due modelli alla sua famiglia di strumenti NAUS: si tratta dei Directional Power Meters NAUS 5 e NAUS 6 per valori di potenza fino a 340 W e 1100 W rispettivamente. Grazie alla loro alta capacità di carico i due strumenti sono adatti per misure di potenza e di VSWR su trasmettitori modulati e non modulati, apparecchiature radio e stadi di potenza nel range di frequenza da 25 a 1000 MHz.

La potenza incidente e quella riflessa

Strumento per misure di potenza fino a 1100 W.

sono indicate in cinque sottogamme su strumenti separati; il massimo errore commesso è del 4% del valore misurato + 2% del fondo scala.

Gli strumenti sono formati da una unità di lettura e da una testina di misura separata. Le perdite di trasmissione della testina di misura sono minori di 0,15 dB con il NAUS 5 e di 0,1 dB con il NAUS 6.

Le batterie di alimentazione assicurano una autonomia di funzionamento di 7000 ore.

Rohde & Schwarz

ROJE TELECOMUNICAZIONI - MILANO

Convertitore di frequenza statico della serie SIW 500.

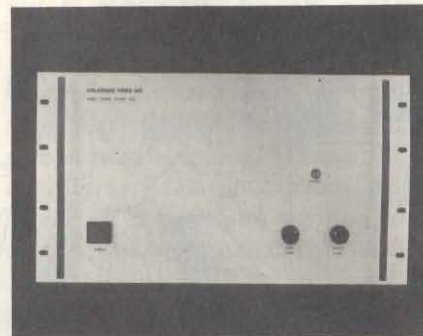
Convertitori e gruppi di continuità

La MEC Elettronica presenta la famiglia di convertitori statici di frequenza e gruppi di continuità tipo SIW 500 e SIW/C 500. Le caratteristiche dei convertitori di frequenza SIW 500 sono: entrata monofase o trifase con tensione a 110, 115, 200, 220, 380 Vca, ed uscita con tensioni che vanno da 110 a 220 Vca e correnti da 1 a 4 A, frequenza di ingresso di 50, 60 Hz e di uscita di 50, 60, 400 Hz, tolleranza in ingresso di ± 15% e stabilità di frequenza e di tensione in uscita di ±2%.

I gruppi di continuità statici NPB SIW/C 500 sono stati realizzati per garantire la possibilità di operare sulle apparecchiature elettroniche ed elettromeccaniche a tempo pieno, indipendentemente dalla possibilità di black-out o sbalzi della rete di distribuzione. L'entrata è a 220 Vca 50 Hz ± 15% con uscita a 220 Vca 50 Hz ± 2% sinusoidale e la copertura ai buchi di rete è di 3 periodi interi, pari a 60 ms.

I gruppi sono completi di batterie ermetiche senza manutenzione, che garantiscono un tempo di tampone a pieno carico da 10 minuti a 2 ore. Sono disponibili versioni da 50, 250, 400 e 500 W.

MEC Elettronica

RADEL -IVREA

Video Frame Store per la ricerca sui segnali video.

Video Frame Store

Il modello 724C della Colorado Video è uno strumento versatile per la ricerca e per le indagini industriali. Esso consente di congelare un singolo quadro del segnale televisivo in un memoria digitale interna per elaborarla al computer, prendere una eventuale decisione e tornare a visualizzarlo. La memoria allo stato solido e i convertitori A/D e D/A ad alta velocità offrono eccezionali capacità.

Il 274C può essere inferfacciato facilmente con minicomputer o altri apparecchiature di elaborazione digitale.

La memoria del 274C è organizzata in elementi di quadro 512x512 con 8 bit per la scala dei grigi.

Colorado Video

Rettificatori Schottky in contenitore plastico

La Motorola ha introdotto la prima serie di una famiglia di rettificatori Schottky plastici a basso costo. Progettati per alimentatori switching, i nuovi dispositivi sono definiti come Serie MBR 1020/1035/1045, e vengono forniti nel contenitore plastico TO-220AC, di largo impiego. Sono caratterizzati a 10A (T_c= 135°C) con campo di tensione che va da 20 a 45V.

Questa famiglia di rettificatori Schottky plastici ha un prezzo inferiore a quello dei dispositivi metallici pur mantenendo le stesse caratteristiche tecnologiche di questi ultimi, incluso l'utilizzo della barriera metallica di platino e del "guardring" (anello di guardia) che elimina stress derivanti da variazioni dv/dt e garantisce la protezione da picchi transitori di tensione.

MOTOROLA - ASSAGO (MI)

I lettori ci scrivono

di P. Soati

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (abbonati L. 2.000) anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

Sig. P. BIANCHINI - Sesto S. G.
Apparecchi elettromedicali

Ho già pubblicato a suo tempo un elenco degli apparecchi elettromedicali che furono trattati su questa stessa rivista. All'argomento dedicherò presto una monografia, considerato che non può essere trattato in questa sede perchè richiederebbe troppo spazio.

Circa l'apparecchio di cui sono richieste informazioni per applicazioni in elettrochirurgia denominato RADIOATOMO penso che la definizione precisa sia *RADIOTOM* un bisturi elettrico con tubo generatore pilotato ad impulsi e che è costruito dalla *SIEMENS ELETTRA SPA, Divisione Gorla, Via G.A. Amadeo, 42 20133 MILANO*. La *figura 1* si riferisce ad esempio al RADIOTOM 619U che possiede diversi tipi di corrente con circuiti ad alta frequenza separati per *taglio* e *coaugulazione* ed adatto per chirurgia clinica in generale ed in particolare per la neurochirurgia in virtù della regolazione fine continua della qualità di taglio. Le scintille che si sviluppano all'elettrodo attivo sono rese innocue tramite una atmosfera di gas di protezione. Un sistema elettronico di sorveglianza inserisce il generatore di alta frequenza solo se sull'elettrodo attivo arriva una sufficiente quantità di gas.

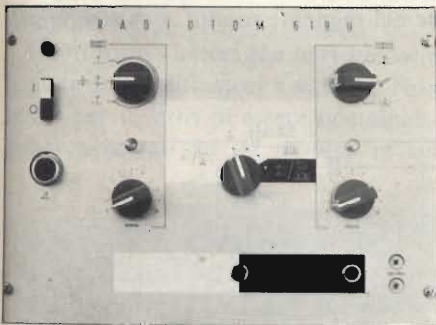



Fig. 1 - RADIOTOM della SIEMENS ELETTRA, bisturi elettronico per taglio e coaugulazione funzionante sulla frequenza di 1,75 MHz

Ulteriori informazioni possono essere richieste direttamente alla ditta in questione a mio nome, comunque a titolo di curiosità, anche per altri lettori preciso le principali caratteristiche di questo strumento: *Alimentazione*: universale, 48/60 Hz. *Consumo*: 920 VA. *Frequenza di esercizio* 1,75 MHz taglio liscio e sott'acqua, modulato a 100 Hz. Taglio con escara 1,75 MHz modulato a 100 Hz fino a 30 kHz, regolabile in modo continuo. Coaugulazione profonda con elettrodo grande: 1,75 MHz modulato a 100 Hz. Coagulazione emostasi su morsetto e pinzetta: 1,75 MHz modulato con 55 kHz circa. Coagulazione sott'acqua: 1,75 MHz modulato con 55 kHz circa. Speciale manipolo di dissecazione.

Sig. C. MACCHI - Albiate
Antenne portatili per TX onde corte

Esistono in commercio molti tipi di antenne portatili adatte ad essere impiegate in trasmissione ed in ricezione per qualsiasi servizio nella gamma delle onde corte e che pertanto possono essere utilizzati sia per uso fisso che nel servizio mobile fissandole, ad esempio a due alberi.

La *figura 2* si riferisce al MULTIBAND DOUBLET ANTENNAS modello S - 1903 della HY-GAIN la quale è in grado di funzionare su qualsiasi frequenza compresa nella gamme delle onde corte.

Le sue principali caratteristiche sono le seguenti:
Gamma di frequenza: 3.000 ÷ 30.000 kHz *Potenza massima*: 2 kW PEP. *Potenza media*: 1 kW. *Polarizzazione*: orizzontale. *Rapporto onde stazionarie (VSWR)*: 2:1, relativamente all'impedenza di 50 Ω. *Impedenza di entrata*: 52 Ω sbilanciati. *Connettore d'ingreso*: SO-239 al centro del dipolo, PL-259 all'ingresso del cavo coassiale. *Cavo coassiale*: RG-58 A/U, 30 piedi ossia circa 9 m. *Lunghezza del conduttore completamente steso*: 154 piedi, ossia 46,9 m (ovviamente per la frequenza più bassa). *Materiale impiegato*: polipropilene. *Conduttore*: acciaio cromato. *Fune per il montaggio*: due pezzi da 25 piedi ciascuno di lunghezza (7.50 m ciascuno in polipropilene). *Dimensioni (durante il trasporto):* 2" x 2 1/2" x 1/2 ossia 5 x 6,5 x 30,5 cm. *Peso complessivo:* 1800 gr.

Informazioni possono essere chieste direttamente a mio nome alla STELIT. Per quanto concerne il simulatore di tensione cardiaca a cui avevo fatto rife-

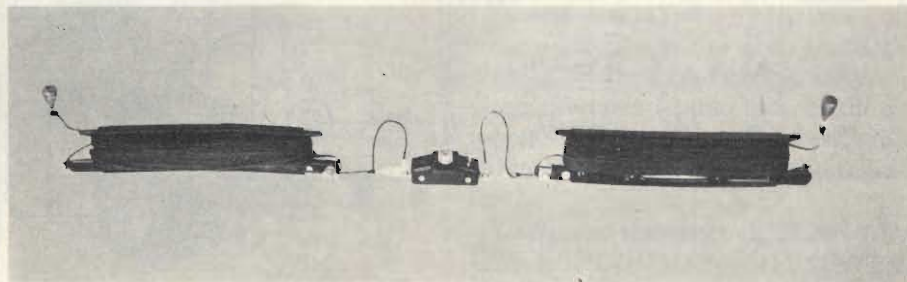



Fig. 2 - MULTIBAND DOUBLET ANTENNAS di tipo portatile adatta per funzionare sulla gamma 2.000 ÷ 30.000 kHz del HY-GAIN, potenza 2 kW PEP, 1 kW potenza media.

rimento in un articolo pubblicato a suo tempo su questa stessa rivista, è costruito in Francia dalla *TELCO, 45 Rue de la Division Leclerc, 94 GENTILLY.*

Sig. P.I. CLEMENTE - Udine,
Sig. P. NATALI - Livorno,
Sig. T. MARENGO - Aosta,
Sig.na M. FURLAN - Trieste,
Sig. R. RUSSO - Orta di Atella,
Sig. D. CERVO - Schio.
Pubblicazione ed informazioni di vario genere.

Per quanto concerne il volume *HANDBOOK FOR RADIO ENGINEERING MANAGERS* preciso che lo stesso è stato pubblicato dal noto editore *BUTTERWORTHS di Londra e di Boston* e pertanto può essere richiesto tramite qualsiasi libreria internazionale. Per quanto concerne le proposte del signor CLEMENTE debbo precisare che attualmente non mi è assolutamente possibile prendere alcun impegno circa la collaborazione proposta. Farò del mio meglio per trattare saltuariamente degli SWL, come del resto faccio frequentemente nella rubrica QTC SPECIALE.

Alla sig.ra Milva Furlan ed altri lettori che precedentemente mi avevano scritto in proposito, preciso che molto spazio è stato dedicato alle sigle ed alle abbreviazioni nei numeri di QTC SPECIALE degli scorsi anni. D'altra parte debbo ricordare che l'elettronica ovviamente non si può imparare consultando soltanto dei dizionari. Esistono in commercio dei manuali scritti in modo elementare e pertanto accessibili anche ai principianti. Per quanto concerne le abbreviazioni di lingua inglese eventualmente posso fornire fotocopia delle stesse, alle solite condizioni, inviando richiesta a *P. SOATI, Via Sartirana, 4 - 20052 MONZA.*

Circa il quesito posto dal signor RUSSO comprendo benissimo quanto sia difficile per la nostra società, così terribilmente arretrata malgrado il processo tecnologico, capire i problemi che assillano gli studenti-lavoratori specialmente quelli del centro sud. Comunque non è consigliabile che oltre alle ore che è costretto a sottrarre al sonno rischi di perdere inutilmente dei quattrini acquistando qualcuna di quelle *sofisticate apparecchiature elettroniche* che a detta della pubblicità consentirebbero di studiare mentre si dorme. È un argomento di vecchia data la cui esperimentazione iniziale si valeva, come si vale adesso del resto, di semplici registratori. L'interesse, signor Russo, parla tutte le lingue e recita tutte le parti.

Per quanto concerne l'*EMBM* generatore di impulsi simili a quelli cerebrali mi sembra fosse costruito dalla *BIOMEDICAL ELECTRONICS, 653 Lofstrand, Le Rockville (USA)*, alla quale può provare a scrivere direttamente.

Se esistono altre ditte italiane o comunque che rappresentano case estere che producono apparecchi del genere spero che si facciano vive dandomi eventuali dettagli.

Sig. D. PALOMBO - Roma,
Sig. G. TREZZO, Sassari
Sig. P.CONGIU - Sassari
Schemi GBC, EICO e di apparecchi a valvole

In *figura 3* è riportato lo schema del radioricevitore ad otto transistori modello *AR/40 della GBC*, costruito nel 1963/1964 ed adatto per la ricezione delle onde lunghe, medie e corte.

La *figura 4* si riferisce invece allo schema elettrico del GRID-DIP EICO modello 710 pubblicato nel n. 11/12 di SELEZIONE TECNICA radio TV del 1962. Le principali caratteristiche di questo strumento erano le seguenti: *Gamme di frequenza*: da 400 kHz a 250 MHz in 8 gamme. *Portata del microamperometro*: 500 μA. Le bobine intercambiabili per le otto gamme avvolte su nucleo in polistirolo coprivano le gamme nel seguente modo: $A = 400 \div 700$

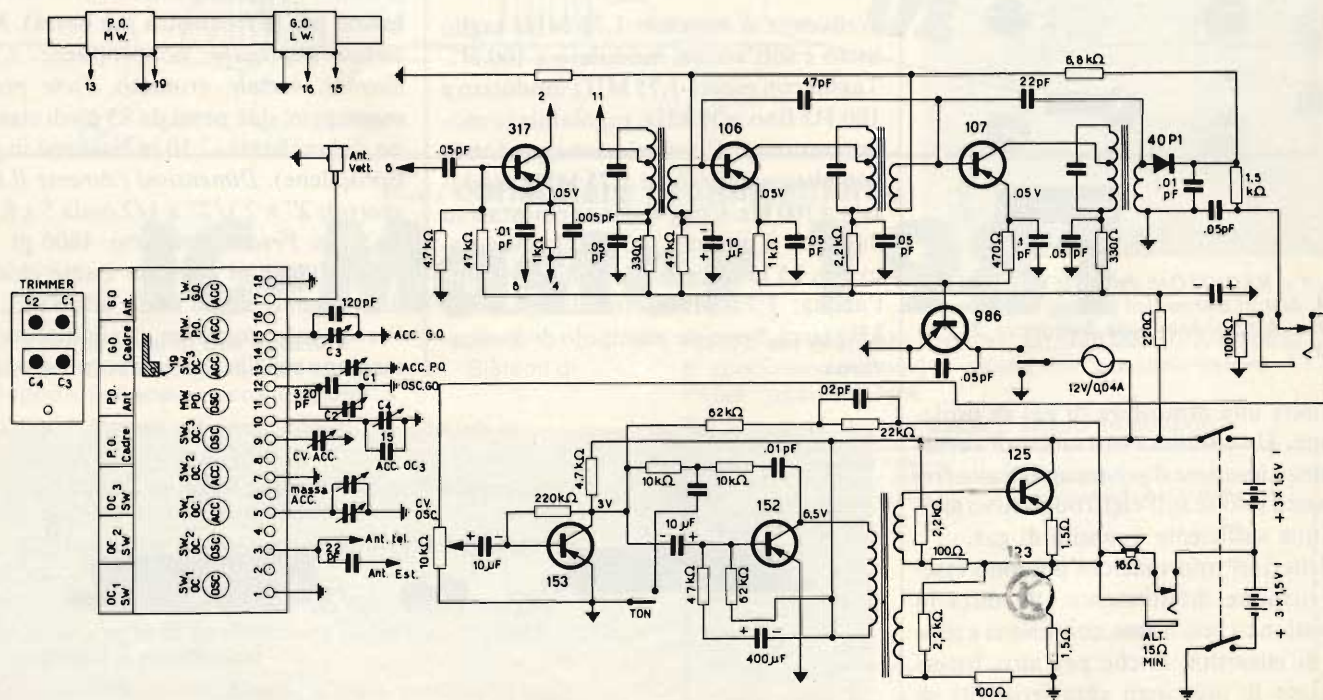



Fig. 3 - Schema elettrico del radioricevitore a otto transistori della G.B.C. modello AR/40 funzionante nelle gamme onde lunghe, medie e corte.

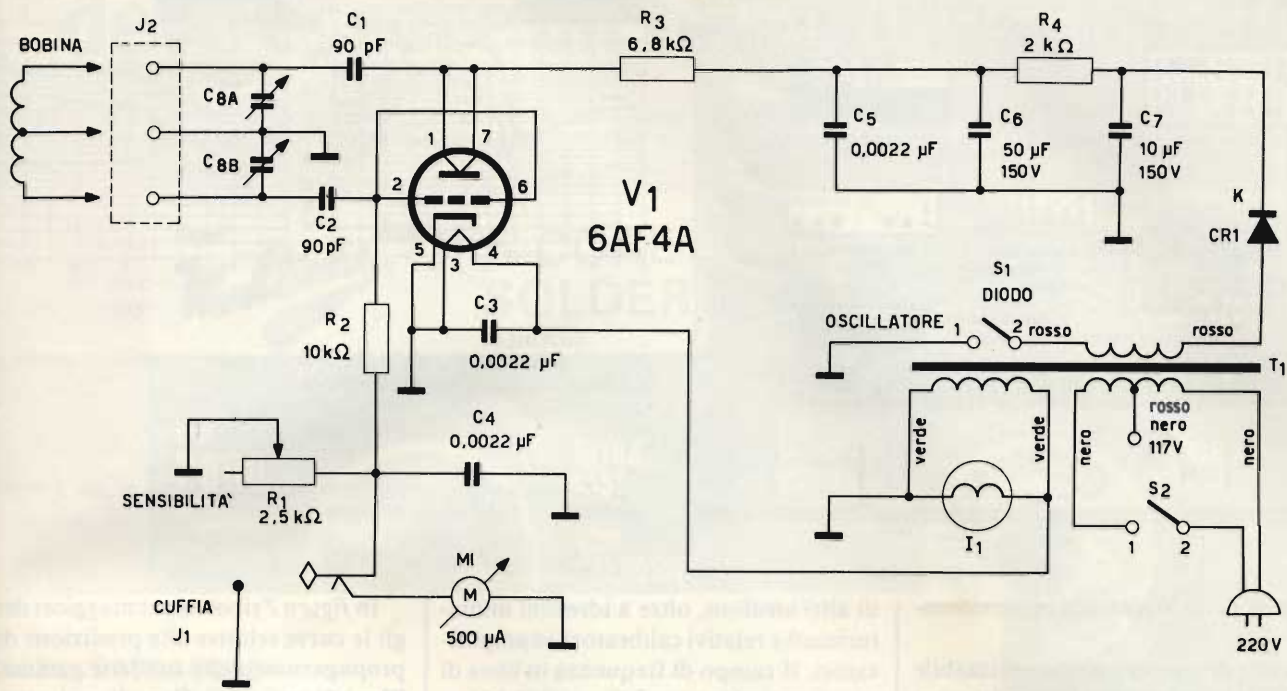



Fig. 4 - Schema elettrico del grid-dip della EICO modello 710 funzionante nella gamma 400 kHz ÷ 250 MHz (1963).

kHz. *B* = 700 ÷ 1380 kHz. *C* = 1380 ÷ 2900 kHz. *D* = 2.9 ÷ 7.5 kHz *F* = 18 ÷ 42 kHz. *G* = 42 ÷ 100 MHz. H = 100 ÷ 250 MHz (quest'ultima è per l'appunto la bobina avente forma di forcella).

Il condensatore C3 è chiaramente indicato nello schema stesso nel quale sono del resto riportati i valori di tutti i componenti.

Molti sono i lettori che ci richiedono schemi di amplificatori a valvole. Non pochi per il fatto di essere nostalgicamente attaccati ad un passato in cui autocostruire significava veramente gioire e molte volte l'unico modo per passare il tempo libero, altri, più giovani per curiosità e più spesso per amore del sapere. Siccome pensiamo che non sia corretto rubare spazio alla rivista per pubblicare descrizioni di questo genere che certamente non interessano una vasta cerchia di lettori, precisiamo che disponiamo della descrizione di un buon amplificatore stereo realizzato nel 1962 dalla *MULLARD-OVERSEAS Ltd, Components Divisione di Londra* che a suo tempo ottenne molto successo tanto è vero che fu venduto sotto forma di scatola di montaggio anche dalla G.B.C.. La potenza di ciascun canale è di 4 W.

La costruzione non presenta alcuna difficoltà se si esclude la difficile reperibilità sui mercati italiani (non in quelli esteri) sia dei trasformatori di uscita sia di quello di alimentazione.

Fotocopia dello schema elettrico e della descrizione si può ottenere inviando L. 10.000 al seguente indirizzo: *Piero SOATI, Via Sartirana, 4 20052 MONZA.*

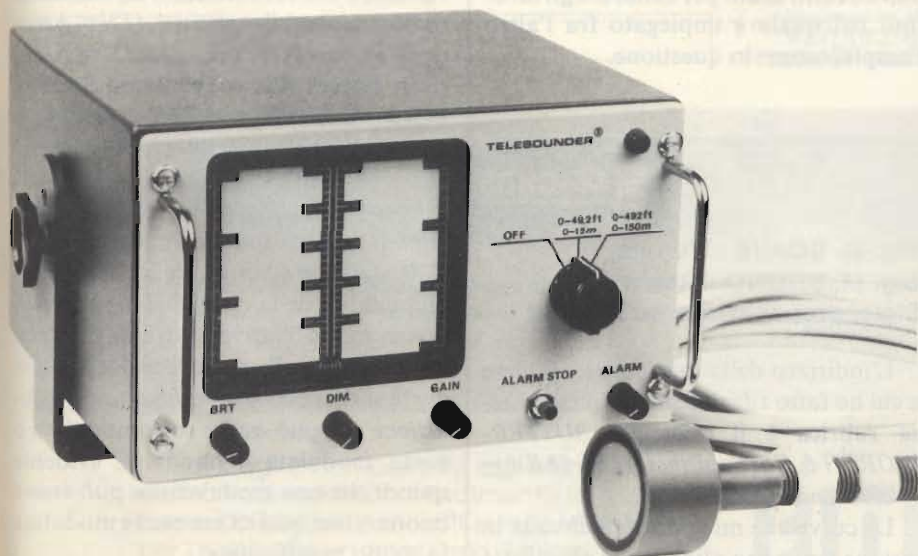



Fig. 5 - Il TELESOUNDER della Generalmare, con indicazione su schermo oscillografico 84 x 69 mm; per misure di profondità da 0 m a 150 m e dispositivo di allarme.

Sig. P. RASETO - Chiavari
Ecoscandagli ultrasonori a tubo catodico

Recentemente sono stati messi in commercio diversi tipi di ecoscandagli ultrasonori in cui l'indicazione degli eco viene effettuata su uno schermo di un tubo a raggi catodici, talvolta essi sono abbinati anche al solito registratore grafico.

La *figura 5* si riferisce al *TELESOUNDER* della *COMMAR. NAV. SYSTEM (Generalmare)* il quale è stato realizzato completamente allo stato solido e non

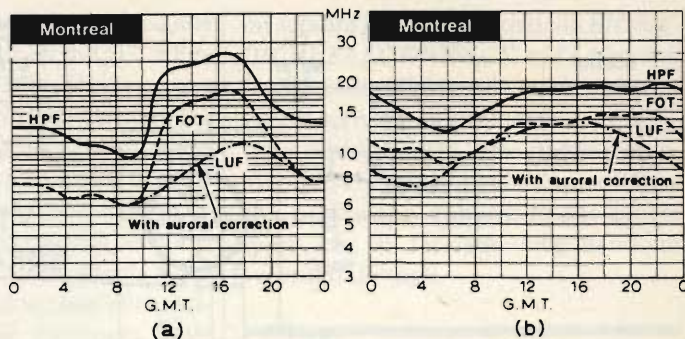
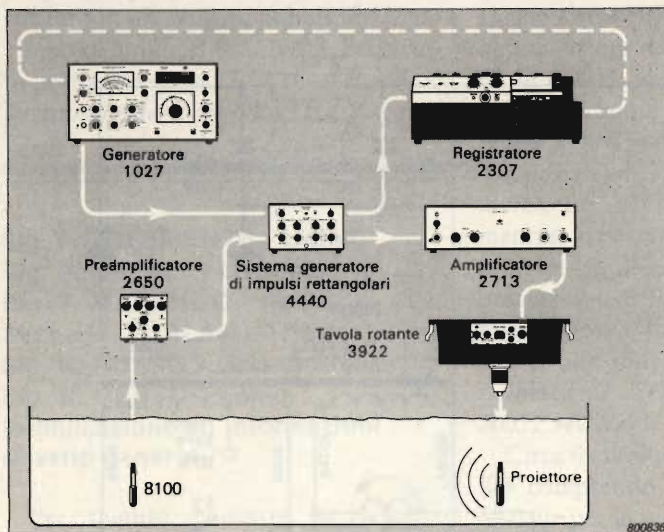



Fig. 6 - Amplificatore della Bruel & Kjaer per impiego in unione con idrofoni per esperimenti subacquei.

Fig. 7 - Curve di propagazione per onde corte. a) per il mese di gennaio, b) per il mese di luglio.

ha alcuna parte meccanica in movimento.

Si tratta di uno strumento utilizzabile anche da piccole imbarcazioni da pesca o da diporto. Un efficiente circuito e la notevole potenza impiegata consentono di eliminare i segnali non desiderati e di ridurre al minimo eventuali disturbi. Un dispositivo di allarme segnala la presenza di pesci in ambedue le gamme.

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti: *Gamme di esplorazione:* 1°) da 0 m a 15 m, 2°) da 0 m a 150 m. *Superficie utile dello schermo*: 84 x 69 mm. *Frequenza di lavoro*: 150 kHz *Potenza di uscita*: 25 W. *Alimentazione*: 12 Vcc (dietro richiesta è possibile fornire la tensione di 24 Vcc). *Assorbimento*: 500 mA. *Larghezza del fascio del trasduttore*: 16°. *Peso:* 3.2 kg.

L'allarme viene dato dall'accensione di una lampada di segnalazione a luce rossa ma eventualmente può essere collegato ad una sorgente esterna (sirena, fischio, campana od altro).

Sig. P. SURACE - Palermo
Informazioni sugli idrofoni

A quanto risulta, una fra le migliori ditte di apparecchiature idrofoniche per ricerche ed esperimenti subacquei è la *BRUEL & KJAER* alla quale può rivolgersi direttamente a mio nome per informazioni. Essa infatti è in grado di fornire piezoelettrici a larga banda per misure sonore subacquee, calibrazione di altri idrofoni, oltre a idrofoni miniaturizzati e relativi calibratori ed amplificatori. Il campo di frequenza in linea di massima può arrivare fino a 200 kHz e la profondità raggiungibile è di circa 400 m ossia pari a 40 atm.

A questo scopo è utile l'impiego dell'amplificatore B & K, *modello 2713* che è particolarmente adatto per pilotare carichi reattivi come gli idrofoni che sono utilizzati quali trasmettitori subacquei sonori ma che può anche essere impiegato come amplificatore di potenza per usi generici, dove sia richiesto un guadagno di tensione fino a 60 dB. L'impedenza di ingresso è di 1 MΩ ed il carico nominale di uscita per potenza piena 100 Ω reattivo. L'assorbimento è di 200 VA.

La *figura 6* mette in evidenza un classico circuito usato per calibrare gli idrofoni nel quale è impiegato fra l'altro l'amplificatore in questione.

Sig. G. SOAVE - Verona,
Sig. M. BRUNO - Roma
Sigle, propagazione ed indirizzi

L'indirizzo della casa editrice inglese a cui ho fatto riferimento in questa stessa rubrica è il seguente: *BUTTERWORTH & Co (Publishers) Ltd, 88 Kingsway, London VC2B 6AB.*

Le curve che mi sono state inviate in visione non sono altro che le cosiddette curve di predizione della propagazione nella gamma delle onde corte.

In *figura 7* riporto per maggiori dettagli le curve relative alla predizione della propagazione nelle suddette gamme fra l'Inghilterra ed il Canada nei mesi di Gennaio ed in quello di Luglio nelle quali le sigle sono le stesse riportate in quelle, poco chiare, inviatemi dal richiedente signor Bruno. La sigla *FPH* sta ad indicare la probabile più alta frequenza usabile. (in inglese *Highest Probable Frequency). LUF*, ossia *Lowest Usable Frequency* si riferisce alla frequenza più bassa usabile: in questo caso occorre tenere presente che la curva si riferisce ai trasmettitori di alta potenza che usufruiscono di antenne rombiche. *FOT* infine, *Optimum Traffic Frequency* sta ad indicare la frequenza ottima di lavoro per tutti i servizi.

Il significato delle sigle inviatemi in visione, e che si riferiscono ad emissioni radiodoniche è il seguente; *AFN* = American Forces Network. *AFRTS* = American Forces Radio Television Service. *BFBS* = British Forces Broadcasting Sevice. *EMR* = East Mediterranean Relay. *RFE* = Radio Free Europe (stazioni di propaganda USA in Europa). *St* evidentemente sta a indicare *stazioni.*

Modulation quality è chiaro si riferisce alla qualità della modulazione che può essere molto cattiva, cattiva, discreta, buona od eccellente invece *Modulation depth* si riferisce alla *profondità di modulazione* che può essere sottomodulata o sovra modulata o buona. È evidente quindi che una modulazione può essere buona come qualità ma essere modulata in modo insufficiente.

Quando il tuo lavoro è appeso a un filo, deve essere un filo professionale.

Non corrosivo confezione self-service di lega speciale stagno 60/40 Ø 0,7. mm a 5 anime.
LC/0110-00

Non corrosivo confezione self-service di lega speciale stagno 60/40 Ø 1,2 mm a 5 anime.
LC/0100-00

Non corrosivo confezione di lega speciale di stagno con additivo rame salvapunta. Ø 1,5 mm a 5 anime.
LC/0130-00

Non corrosivo confezione lega speciale di stagno con additivo rame salvapunta. Ø 1 mm a 5 anime.
LC/0120-00

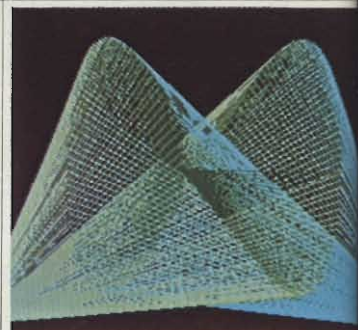
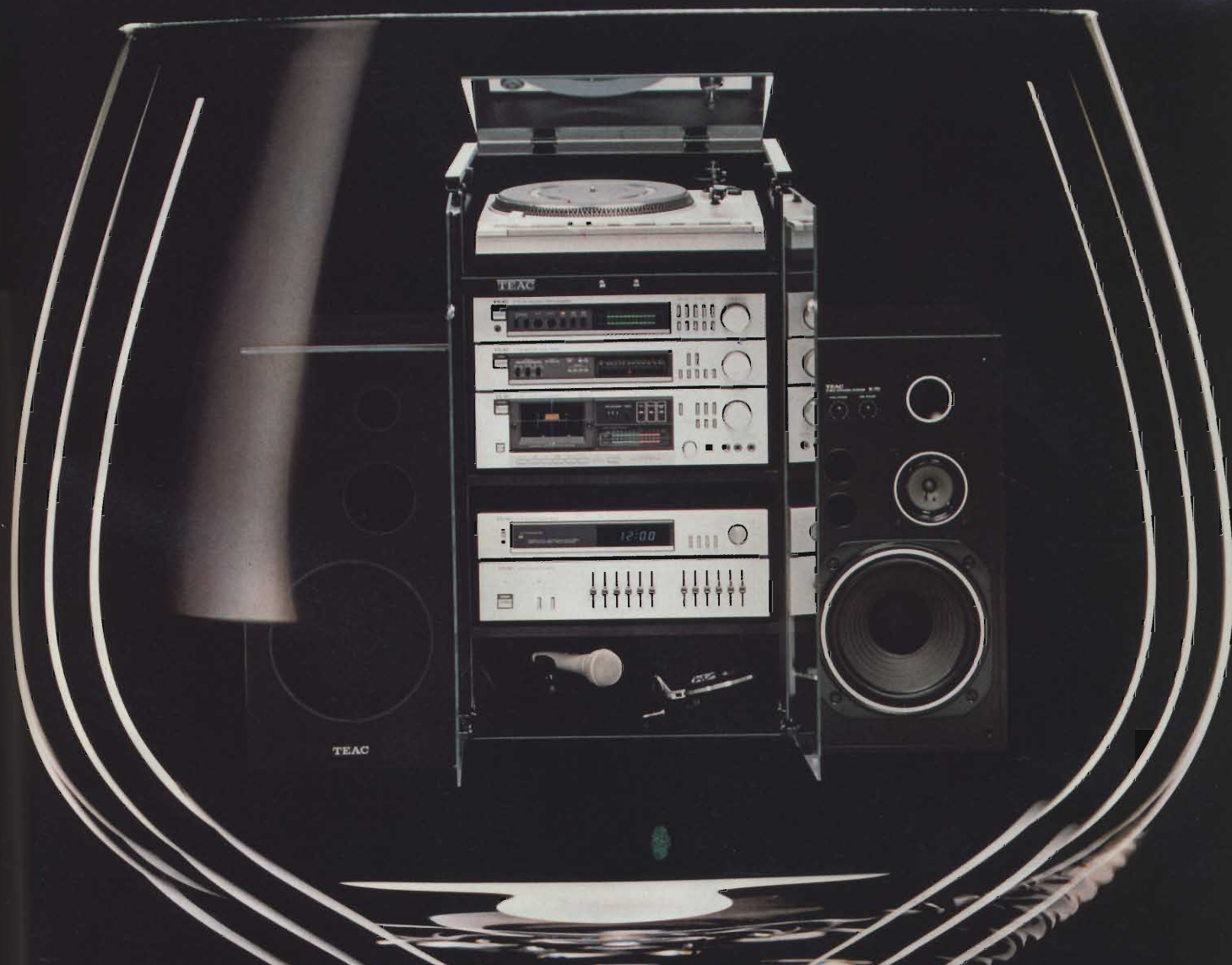
I fili di stagno non corrosivi a 5 anime per elettronica soddisfano finalmente le necessità dei professionisti e rappresentano per l'hobbysta un traguardo. La loro creazione deriva da uno speciale accordo fra la Bitronic e la Multicore.

Job Line

ELECTRONIC MARKET

Guida alla scoperta e all'acquisto dei migliori prodotti Audio-Video Registrazione-Autoradio Hi·Fi e componenti.

CONTIENE BUONO SCONTO DI L. 5.000

Il catalogo più atteso .
480 pagine. Migliaia di articoli.
Offerte interessanti.

TEAC
prism
COMPONENT SYSTEMS

IL PIACERE DELLA SCELTA.

Linea Unitronic - 1500 punti di vendita per 350 accessori.